Знание — сила 1968 №2



В номере:

1968

Год издания 43-й

знание—сила

№ 2

февраль

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ РАБОЧЕЙ МОЛОДЕЖИ. ОРГАН ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ



СОВЕТСКИМ ВООРУЖЕННЫМ СИЛАМ — 50 ЛЕТ. ЛЮБИМОЕ ДЕТИЩЕ НАРОДА — СОВЕТСКАЯ АРМИЯ ПРОШЛА ПОЛУВЕКОВОЙ ПУТЬ, ВПИСАВ В ИСТОРИЮ ЯРЧАЙШИЕ СТРАНИЦЫ ВОИНСКОЙ СЛАВЫ, ДОБЫТОЙ В ТЯЖЕЛОЙ БОРЬБЕ С ВРАГАМИ НАШЕГО ГОСУДАРСТВА. В ГОДЫ ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ, ЗАЩИЩАЯ ЗАВОЕВАНИЯ ОКТЯБРЯ, СОВЕТСКИЕ ВОИНЫ РАЗГРОМИЛИ ПОЛЧИЩА ВНУТРЕННЕЙ КОНТРРЕВОЛЮЦИИ И ИНОСТРАННЫХ ИНТЕРВЕНТОВ. В ЭПОХУ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ СОВЕТСКАЯ АРМИЯ, ВЕСЬ НАРОД ОТБРОСИЛИ И РАЗВЕЯЛИ В ПРАХ КОРИЧНЕВУЮ ЧУМУ ФАШИЗМА.

ЗАКЛАДЫВАЯ ОСНОВЫ СОЦИАЛИЗМА, СОВЕТСКИЙ НАРОД ВСЕГДА СЛЕДОВАЛ НАКАЗУ В. И. ЛЕНИНА — «ВЗЯВШИСЬ ЗА НАШЕ МИРНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, МЫ ПРИЛОЖИМ ВСЕ СИЛЫ, ЧТОБЫ ЕГО ПРОДОЛЖАТЬ БЕСПРЕРЫВНО. В ТО ЖЕ ВРЕМЯ, ТОВАРИЩИ, БУДЬТЕ НАЧЕКУ, БЕРЕГИТЕ ОБОРОНОСПОСОБНОСТЬ НАШЕЙ СТРАНЫ И НАШЕЙ КРАСНОЙ АРМИИ, КАК ЗЕНИЦУ ОКА...». КОММУНИСТИЧЕСКАЯ ПАРТИЯ, СОВЕТСКИЕ ЛЮДИ ТВЕРДО ВЫПОЛНЯЮТ ЗАВЕТ ЛЕНИНА. ВСЕ, КТО СМОТРЕЛ ВОЕННЫЙ ПАРАД НА КРАСНОЙ ПЛОЩАДИ В ЧЕСТЬ 50-ЛЕТИЯ ОКТЯБРЯ, ХОРОШО ПОМНЯТ, КАК ПЕРЕД НАШИМИ ГЛАЗАМИ ПРОШЛА ЖИВАЯ ИСТОРИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ, ОТ ЛЕГЕНДАРНЫХ ТАЧАНОК ДО ЛЕГЕНДАРНЫХ «КАТЮШ», СИМВОЛИЗИРУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКУЮ МОЩЬ СОВЕТСКОЙ АРМИИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ. НА ЭТОМ ЖЕ ПАРАДЕ МЫ ВИДЕЛИ ГРОЗНУЮ БОЕВУЮ ТЕХНИКУ, СОЗДАННУЮ В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ. НЫНЕ НАШИ ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ — МОГУЩЕСТВЕННАЯ АРМИЯ, О ЧЕМ ХОРОШО ЗНАЮТ НЕ ТОЛЬКО НАШИ ДРУЗЬЯ, НО И ВРАГИ.

СОВЕТСКИЕ ЛЮДИ ГОРЯЧО ЛЮБЯТ СВОЮ АРМИЮ И ДЕНЬ ЕЕ 50-ЛЕТИЯ ОТМЕЧАЮТ КАК БОЛЬШОЙ ВСЕНАРОДНЫЙ ПРАЗДНИК. ЭТОТ НОМЕР ЖУРНАЛА «ЗНАНИЕ—СИЛА» ПОСВЯЩЕН ПОЛУВЕКОВОМУ ЮБИЛЕЮ НАШИХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ, ПОСВЯЩЕН ПАВШИМ И ЖИВЫМ, ВСЕМ, КТО СЛУЖИЛ, СЛУЖИТ И БУДЕТ СЛУЖИТЬ В РЯДАХ СОВЕТСКОЙ АРМИИ.

СЛАВА НАШИМ ВООРУЖЕННЫМ СИЛАМ — ЗОРКОМУ СТРАЖУ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНТЕРЕСОВ РОДИНЫ!

С. ИЛЬИН, А. ПОПОВ



СВОБОДНЫЙ НАРОД НЕ ДАСТ СЕБЯ ПОБЕДИТЬ

(Из приветствия военно-революционного комитета Ростовского полка солдатам гренадерского Таврического полка).

30 октября 1917 года (12 ноября по новому стилю). Барановичи.

Первое свое выступление против Советской республики германский империализм предпринял на пятый день после победы социалистической революции. В грохоте октябрьских боев это событие осталось почти незамеченным, хотя оно и могло иметь тяжелые последствия для только что победивших Советов. Победа русских революционных солдат на Западном фронте 30 октября 1917 года — это последняя яркая страница истории старой армии и первое поражение немецких захватчиков в борьбе с Советской Россией.

Один из авторов этой статьи — Сергей Николаевич Ильин (в 1917 году — солдат 3-й инженерно-строительной дружины) был очевидцем героического боя гренадерских полков.

* * *

«По первому... зову мы встанем на защиту прав угнетенных с оружием в руках».

(Из воззвания к солдатам гренадерского корпуса).

Съезд 2-й гренадерской дивизии собрался поздно вечером. День выдался дождливый. За окнами, затянутыми вечерними сумерками, нудно моросил холодный осенний дождь. Землянка, в которой размещалась столовая при штабе дивизии, была битком набита солдатами. Только в правом углу народу было явно маловато. Большевики, чтобы выяснить силы, еще до открытия съезда попросили своих сторонников отойти влево, остальных — вправо. Так они и расселись на съезде — слева 210 большевиков, а справа 35 эсеров, словно разделенные невидимой чертой.

Зябко кутаясь в мокрые шинели и нещадно дымя махоркой, делегаты полковых комитетов обсуждали события последних дней. До хрипоты доказывал свою правоту представитель прежнего эсеро-меньшевистского дивизионного комитета, но его уже никто не слушал. Все затихли, когда попросил слово солдат Киевского полка бывший рабочий Баранов: «Только одни большевики показывают нам истинный путь к миру и хлебу, больше никто». Землянка взорвалась всплесками аплодисментов... Победа большевиков на съезде была полная и безраздельная, а в дивизионный комитет вошли почти одни большевики.

Прямо со съезда делегаты отправились в штаб корпуса. Они заняли типографию, где печатались эсеро-меньшевистские «Известия Исполнительного комитета гренадерского корпуса» и выпустили первую листовку с воззванием к солдатам-гренадерам: «Мы братски приветствуем Советы рабочих, солдатских и крестьянских депутатов, взявших власть в свои руки, чтобы вывести нашу истрадавшуюся Родину на светлый путь счастия и свободы. По первому вашему зову мы встанем на защиту прав угнетенных с оружием в руках».

Это было 29 октября 1917 года — на четвертый день после победы Октябрьской революции в Питере. Если бы знали гренадеры, что уже завтра Родина призовет их совершить подвиг, что перед окопами их дивизии скрытно сосредоточилась для прорыва германская конница, а пехота выходила на исходные позиции для атаки. И что завтра, 30 октября, на заседание корпусного съезда ворвется запыхавшийся солдат и крикнет: «Немцы наступают!».

* * *

«...ввиду приближения зимы едва ли можно ожидать серьезных наступательных операций со стороны неприятеля».

(Из интервью для печати начальника штаба ставки).

Для наступления неприятель выбрал неширокий участок Западного фронта к северу от Барановичей — самое проходимое место в северной части Пинских болот. Фронт здесь стабилизировался еще с 1915 года, и поэтому каждая сторона сильно укрепила свои позиции, которые проходили по берегу неширокой, но довольно болотистой реки Сервечи и ее правого притока, Скробовского ручья.

Стягивая полки для удара, немцы рассчитывали осуществить свой давнишний план — прорвать фронт, овладеть дорогой на Минск и, введя в бой большие массы кавалерии, развить успех в наиболее важном направлении Западного фронта: Минск — Орша — Смоленск.

Немецкий генерал Войрш предвкушал легкую победу. То, чего он не смог добиться за три года войны, сейчас казалось таким близким и легким. Всего пять дней прошло после взятия Зимнего. Еще шли бои с юнкерами на московских улицах. Еще Керенский лелеял мечту о возвращении министерского кресла. Фронт кипел революционными митингами.

Немцы готовились к наступлению, а русская ставка, зная это, делала успокоительные заявления. Реакционные генералы готовы были открыть немцам фронт, лишь бы поскорее покончить с «большевистской заразой».

«Декрет о мире», принятый рабоче-крестьянским правительством, мирные предложения Советской республики немцы игнорировали.

* * *

«Противник обстреливает... высоту 97,5 ураганным огнем, а перед участком Вызорок—Выгора пускает зеленые ракеты. По-видимому, назревает атака».

(Из донесения с поля боя в штаб 5-го гренадерского полка).

День тридцатого октября выдался теплым и солнечным. Солдаты снимали шинели и вылезали из окопов погреться на солнце. Было безветренно и тихо. Казалось, огромный тысячекилометровый фронт замер, прислушиваясь к отголоскам революционных событий в Петрограде.

И вдруг выстрел, разрыв, — и белое облако над русскими окопами. Тут же на пригорках вспыхнули сигнальные вехи, ударили в колокола и куски рельсов наблюдатели. Газы! Используя ветер, немцы выпустили на участке Таврического полка три волны ядовитого газа. Он шел сплошной белесой лавиной, заполняя впадины и низины. Но не причинил русским больших неприятностей: ветер вдруг переменился и отнес газовое облако в сторону от наших окопов.

В четыре часа пополудни немцы открыли по позициям гренадер артиллерийский огонь. Две сотни немецких орудий в течение часа перепахивали русские окопы. Вместе с колючей проволокой в воздух взлетали бревна, колья и комья земли. Огромное облако пыли повисло над позициями, заслонив солнце.

Около пяти часов вечера немецкая пехота пошла на приступ русских позиций.

* * *

«Все... полки (гренадерского корпуса) в большей или меньшей степени поражены большевизмом, и на устойчивость их рассчитывать трудно».

(Из донесения комиссара временного правительства при штабе Западного фронта).

Предпринимая наступление против гренадер, немцы рассчитывали на то, что революция ослабила войска и дисциплину в армии. Ведь еще совсем недавно солдаты не хотели воевать и желали только одного — мира и возвращения домой.

Перед нами кипа телеграмм с пометками «срочно» и «секретно». Это донесения комиссара временного правительства при штабе Западного фронта, датированные октябрем 1917 года. В них комиссар каждую неделю сообщал временному правительству о настроениях солдат и «событиях», происходивших в армиях Западного фронта.

Можно только пожалеть гражданина временного комиссара. Дела на фронте всего за несколько дней до Октябрьской революции были плачевными. «Дисциплины в частях почти не существует, — доносил комиссар. — Развал в армии прогрессирует, и боеспособность ее усиленно падает». «Стремление к братанию приобретает массовый характер».

Дело дошло до того, что солдаты даже отказывались исправлять окопы и бойницы, говоря: «Не исправлять, а ломать пора уже укрепления и вообще пора кончать войну». Роты и полки не хотели выполнять приказы, уходили с позиций, не подчинялись офицерам. В октябре, незадолго до немецкого наступления в окопах появились листовки: «Долой войну! Долой сапожника Керенского! Да здравствуют большевики!».

На это и рассчитывали немцы, надеясь внезапным ударом сломить сопротивление «разложенных большевиками» гренадерских полков.

* * *

«Ростовский полк, все, как один человек, шлет вам привет и горячо благодарит за труд и самоотверженность, которую вы проявили в борьбе с германской буржуазией, которая спешила на помощь русской буржуазии».

(Из приветствия военно-революционного комитета Ростовского полка гренадерам Таврического полка).

Самый сильный удар противник наносил по позициям Таврического полка, прикрывавшего Слонимский тракт. Одна атака следовала за другой.

Но что это? Русские и не думают отступать. Немецкие генералы со своего наблюдательного пункта отчетливо видели, как откатываются назад атакующие цепи, встретив упорное сопротивление. Местность перед гренадерскими окопами покрылась трупами. А немцы с какой-то железной, тупой настойчивостью все шли и шли напролом, не взирая на шквальный огонь.

И каждый раз, когда немецкая пехота поднималась в атаку, ее прижимали к земле пулеметным и ружейным огнем. Четкий распорядок наступления, составленный с немецкой пунктуальностью, трещал по всем швам. Уже давно в прорыв должна быть введена кавалерия, а пехота никак не могла добраться даже до первой линии русских позиций.

Вечером 30 октября, подтянув новые силы, противнику все же удалось ворваться в окопы Таврического полка. Завязался кровавый рукопашный бой. Гренадеры сражались героически. Но, уступая численному превосходству врага, вынуждены были отойти в окопы второй линии.

Однако и немцы не достигли своей цели. Поздно вечером, поняв, что сражение проиграно, их командование приказало трубить отбой. Так и не дождавшись сигнала к атаке, немецкие кавалеристы расседлывали застоявшихся коней.

Бой закончился с наступлением темноты. Таврический и Киевский полки потеряли в этот день убитыми, ранеными и отравленными газом почти полторы тысячи человек, но выстояли и не пропустили врага. Это было почти чудо: те самые солдаты, которым осточертели и винтовки, и окопы, и землянки, которые, прежде чем выполнить приказ, шумно обсуждали его на митингах и мечтали только о том, как бы поскорее вернуться домой, теперь под руководством патриотически настроенных офицеров и полковых комитетов вдруг показали такой героизм, революционную стойкость и организованность, что привели в изумление и своих начальников, и противника, буквально ошеломленного неожиданным отпором.

* * *

«Пусть это послужит отрезвлением для заблуждающихся».

(Командующий Западным фронтом генерал Балуев о событиях 30 октября).

Но чуда здесь не было. Просто немцы не учли, что перед ними стояли не старые воинские части, которые не хотели умирать за царя-батюшку и министров-капиталистов, а большевистски настроенные полки, знавшие, за что они сражаются и что защищают.

Гренадерский корпус был старой привилегированной частью русской армии. В него не то что офицеров, — солдат брали с выбором. В полках было много дворян и кадровых офицеров. И все же гренадеры были одной из самых передовых и сознательных частей Западного фронта, где еще до Октябрьской революции большевики завоевали большинство в полковых комитетах.

В мирное время корпус был расквартирован в Москве и был тесно связан с рабочими и большевистскими организациями. А второй Ростовский полк принимал участие в революции 1905 года на стороне рабочих. Да и сейчас, на фронте, гренадеры не чувствовали себя оторванными от революционных событий. Корпус занимал позиции в сутках езды от Москвы и Красного Питера, и гренадеры ежедневно получали оттуда свежие газеты. Большинство из них читали большевистскую «Правду» и «Социал-демократ», объявив бойкот буржуазной печати.

Октябрьскую революцию гренадеры встретили восторженно. Когда утром 26 октября большевик Ковач принес известие, которого все ждали с таким нетерпением, — «Объявлена власть Советов», — солдаты встретили его возгласами «Ура!». В первом гренадерском полку, ранее считавшемся самым надежным, солдаты ворвались в офицерское собрание и порвали портреты Керенского и Скобелева. Многие роты объявили себя большевистскими. Были случаи ареста офицеров.

Отсюда, из окопов Западного фронта, в восставший Питер полетела телеграмма: «Всю свою вооруженную мощь гренадерский корпус предоставляет в распоряжение Петроградского Военно-революционного комитета и в любой момент готов выступить на защиту власти Советов рабочих, солдатских и крестьянских депутатов. Горячий привет вождю революции Ленину».

«Красные» гренадеры были бельмом на глазу у контрреволюционного командования Западным фронтом. Не случайно, узнав о наступлении 30 октября и о том, что немцы применяют газы, в штабе фронта не скрывали своей радости: «Так и надо этим большевикам». А командующий фронтом генерал Балуев без обиняков заявил: «Пусть это послужит отрезвлением для заблуждающихся».

Но гренадерам было все равно, что думает о них царский генерал. Умирая на болотистых берегах реки Сервечи, они знали, что защищают не просто матушку-Россию, а молодую Советскую республику, власть рабочих и крестьян, которая только одна и может дать народу подлинный мир, хлеб и свободу.

* * *

«Бой 30 октября вызвал... воодушевление и подъем духа у большинства солдат».

(Из донесения начальника штаба 2-й армии).

Наступлению немцев во многом способствовала высота 98,3, которая господствовала над правым флангом гренадерской дивизии. Своими очертаниями она напоминала форму носа Фердинанда Кобургского — болгарского короля, союзника немцев. Поэтому солдаты и называли ее запросто — «Фердинандов нос».

Эта высота была захвачена немцами еще в 1915 году и причиняла гренадерам много неприятностей.

Противник сильно укрепил ее. Вдоль и поперек высота была опутана несколькими рядами проволочных заграждений. На кольях немцы установили металлические сетки, разбросали по земле рогатки и старую проволоку.

То, что произошло через несколько дней,— просто невероятно. Уставшие от войны и окопной жизни русские солдаты сами перешли в наступление и в коротком ночном бою выбили немцев с сопки. Не выдержав их натиска, противник бежал, понеся большие потери. Это была победа — ее давно не знали царские генералы и ее одержали солдаты, еще неделю назад отказывавшиеся выполнять приказы командиров.

* * *

...Так и окончилось это бесславное наступление немцев в октябре 1917 года.

И сейчас, пятьдесят лет спустя, мы с уважением вспоминаем героический подвиг русских гренадеров, которые стояли насмерть под Барановичами, защищая революцию и Советскую власть.







«ТРИДЦАТЬЧЕТВЕРКА»

А. ЗЕЛЕНЦОВ

Сейчас любой военный знает, что лучшим средним танком второй мировой войны был наш Т-34. Но 21-го июня 1941 года немцы этого еще не знали. Они вообще не подозревали о существовании подобного танка. Тем больше было их удивление, когда в первый же день войны они вступили в бой с «тридцатьчетверками».

Вот что писал уже после войны генерал-лейтенант Эрих Шнайдер: «...русские танки Т-34 показали нашим, привыкшим к победам танкистам свое превосходство в вооружении, броне и маневренности. Танк Т-34 произвел сенсацию. Этот 26-тонный русский танк был вооружен 76-миллиметровой пушкой, снаряды которой пробивали броню немецких танков с полутора-двух тысяч метров, тогда как немецкие танки могли поражать русские с расстояния не более пятисот метров, да и то лишь в том случае, если снаряды попадали в бортовую и кормовую части танка Т-34. Причем эффективность прямых попаданий в него снижалась еще и за счет сильного наклона его броневых плит.

Создав исключительно удачный и совершенно новый тип танка, русские совершили большой скачок вперед в области танкостроения. Благодаря тому, что им удалось хорошо засекретить все свои работы по выпуску этих танков, внезапное появление новых машин на фронте произвело большой эффект».

За время войны немецким конструкторам так и не удалось создать машину, подобную советской, хотя, отбросив гонор, они были готовы даже и на то, чтобы просто скопировать «тридцатьчетверку». Специальная комиссия пришла к выводу, что немецкая промышленность не сможет создать дизель с алюминиевым картером, подобный тому, который стоял на Т-34. А кроме того, отсутствие сырья не позволит варить легированную сталь такого качества, как советская.

* * *

Как же создавался этот танк, чьи достоинства оценили немцы и чье влияние можно заметить и по сей день даже в самых современных танках — типа западногерманского «Леопарда» и французского «АМХ-30»?

В Т-34 вложили свой труд, свои мысли десятки людей. Нет возможности перечислить их всех.

Это и создатели четырехтактного танкового дизеля мощностью в 400 лошадиных сил Т. И. Чупахин, И. Я. Трашутин, Я. Е. Вихман.

Это и «архитектор» танка, занимавшийся его формой, наклонами его брони инженер Таршинов. Это и ведущие конструкторы Александр Александрович Морозов и Николай Алексеевич Кучеренко.

Главным конструктором танка Т-34 был Михаил Ильич Кошкин.

Михаил Ильич уже взрослым человеком поступил в Ленинградский политехнический институт. Окончив его в 1934 году, он стал работать в организация, которой руководил Николай Всеволодович Барыков.

Николай Всеволодович рассказал мне при встрече: «У нас в Ленинграде создавался такой опытный конструкторско-механический отдел, сокращенно назывался ОКМО. Я был его начальником. У меня конструкторов почти не было. Тогда я поехал к Сергею Мироновичу Кирову и попросил его помочь мне найти конструкторов. Он мне посоветовал поехать в Политехнический институт и там отобрать группу дипломников. Сергей Миронович или раньше говорил с ректором этого Политехнического института, или вообще был знаком со студентами, потому что он мне сразу посоветовал обратить внимание на Кошкина.

Большинство студентов было молодежью, а Кошкин был вполне сложившийся человек.

Мы тогда выпускали в год примерно двенадцать опытных конструкций. И такие товарищи, как Кошкин, Бушнев, Гудков, сразу получили работу по созданию новых танков.

Работал Кошкин по крайней мере часов десять, двенадцать в день. Но помимо того, что он работал непосредственно над какой-то машиной, он был еще и заместителем главного конструктора, а главный конструктор Семен Александрович Гинзбург вел ряд других машин. Так что Кошкин был в курсе всех дел.

Он участвовал во всех совещаниях, рассмотрении новых проектов и получил всесторонний опыт, гораздо больший, чем у обычного, рядового инженера.

Его очень уважали мастера. У нас мастера, как все старые мастера, знали себе, как говорится, цену, — с ними не очень-то легко было разговаривать. Кошкин всегда находил с ними общий язык. Когда нужно было решить какой-нибудь сложный вопрос, а производственники упирались, я всегда направлял к ним Кошкина. Он поговорит, разъяснит, почему нужна именно эта деталь, почему ее нельзя, как говорится, сделать из-под топора, попроще. И это всегда достигало своей цели.»

С 1937 года Михаил Ильич работал главным конструктором на другом заводе. Он был в курсе всех концепций, существовавших тогда в танкостроении. А кроме этого, он имел возможность наблюдать все новые опытные машины, которые создавались конструкторскими бюро страны. И вот из огромного количества цифр и характеристик у Кошкина выкристаллизовывается образ танка, которому суждено войти в историю танкостроения.

Нам не дано проследить за ходом мысли создателя Т-34. Мы можем лишь предполагать, как это было, сравнив то, что уже было создано, с тем, что захотел создать Михаил Ильич Кошкин. Он понимал: грядущая война будет вестись с напряжением всех сил. Полями сражений будут не шоссе, а леса, холмы и болота. А потому танк должен быть гусеничным.

Предшествующие средние танки проектировались из расчета на четыре катка. Но Кошкин предвидел возможность дальнейшего развития конструкции. Такое развитие неизбежно связано с увеличением веса. А для этого требовался запас прочности в ходовой части. И танк был поставлен на пять катков.

А мотор? Какой? Все конструкторы ставили на танки бензиновые моторы. Кошкин поставил только что сделанный к тому времени четырехсотсильный дизель: он не так капризен, как бензиновый, а, кроме того, солярка не так легко воспламеняется, как авиационный бензин.

Какое вооружение на заграничных танках? Пушка 37—47 миллиметров. Отлично. Поставим 76-миллиметровую.

Какая толщина брони? 10—20 миллиметров лобовая, из расчета на крупнокалиберный пулемет. Хорошо. Поставим 30 миллиметров.

А сердце танка — его трансмиссия? Вот мнение генерал-майора Барыкова: «Все его конструкции были с запасом на вес. То, что Кошкин при конструировании трансмиссии учитывал увеличение веса, в дальнейшем помогло увеличить калибр пушки с 76 на 85 мм и увеличить броню в целом ряде элементов, главным образом — лоб машины и, следовательно, поднять вес танка. Эта машина была задумана как головная в семействе танков с расчетом на увеличение веса. Вот в этом, я считаю, большая заслуга Кошкина».

Да, именно такой расчет сделал конструкцию Т-34, как говорят специалисты, непредельной: качества танка позволяли его модернизировать — усиливать броню, увеличивать калибр пушки и т. д. Конструкция танка не ограничивала возможности его совершенствования.

Эта непредельность конструкции сказалась на первых же испытаниях танка летом 1939 года. К тому времени стало очевиднее, чем прежде, что танковая броня должна выдерживать не только пулеметный, но и артиллерийский огонь. И оказалось, что ходовая часть танка допускала увеличение веса примерно на пять тонн: столько, сколько было нужно для усиления брони.

Война с Финляндией наглядно показала, что нашей армии совершенно необходим гусеничный танк с мощным вооружением и надежной броневой защитой от снарядов.

И в декабре 1939 года было принято решение запустить танк Т-34 в производство. Первые две машины были выпущены в январе 1940 года, а в феврале они совершили пробег Харьков—Москва—Харьков. В июне 1940 года «тридцатьчетверки» пошли в серию.





* * *

Многие события бесследно исчезают из памяти, но те, кто пережял день 22-го июня, не звбудут его никогда. Не забыл его и гвардяи полковник в отставке, Герой Советского Союза Иосиф Грнгорьевич Чернпкия. 22-е июнн он встретил в Гродяо, будучи командиром танкового полка «тридцатьчетверок».

«Часа в четыре дия, — вспоминает Иоснф Григорьевич, — появились первые немецкие танки. Их было пнть-шесть штук. Мы нх уничтожили. Они горят, но почтн весь полк по ним стреляет. Мне приходилось яа некоторые свои танки сверху вставать, бить по башне кувалдой... Откройте, онн уже уничтожены, хватит стрелять. Боеприпасы ивдо беречь! Все равно стреляют. Это от яервов.

После этого — авиационный налет, а затем на нас пошли штук двадцать танков Т-3, Т-4. Наши боевые порядки как будто бы ожили. Снова отбили атаку!

Часов в пять или в шесть вечера — ужасная бомбежка! Ну, думаю, вообще и полк погиб, и все погибли.

Вдруг один командир батальона докладывает — в порядке.

Второй комвндир батвльона докладывает — в порядке.

Но нв этом первый день войны еще не кончился. Совсем под вечер ивс втаковало примерно тридцать танков! Но наш боевой порядок выдержал, устоял.

В ятоге — двадцать восемь твиков оставили фашнсты в первый день на поле боя. А наших полегло только три. И то — от ввнацноянной бомбежки.

Страшный был день... Едннственное желание было, как сейчас помию, не пустить их, задержать! Хотя у нвс не было полного комплектв твнков. Мы ведь еще только-только формировались. Но... пришел приквз, н ночью мы отошли.

А что касаетсн «тридцатьчетверки», то лучше машины нет. Былн у меня тнжелые, легкие, вмериканскне, английские, канадские. Лучше «трндцатьчетверки» яе было.

«Тридцвтьчетверка» быстро ходнт, быстро поворачиввется, маневренная. И если хорошо подготовлен экипаж, она всегда выйдет победителем. Я это испытал на собственной шкуре».

Так думает советский танкист, прошедший долгий боевой путь от Гродио до Тулы, принимввший участие в битве под Москвой, в Крыму, в Румынии и закончивший войну в Польше после окончания Висло-Одерской операции.

Понитны его горечь и досада, когда он говорит о том, что немцы все-таки прошли, что у него был недоукомплектованный полк, не хватало танков. Но прошел 1941-й год, прошел период эвакувции, и наши заводы приступили к массовому выпуску боевых мвшин.

«...в 42-м году Красиан Армия смогла приступить к восстановлению крупных соединений, расформнрованных в первые месяцы войны из-за недостаткв твиков. Зв время летне-осенией кампании 1942-го года число танковых частей и соединений возросло в два с половиной раза. Это значительно повысило наступательную способность советских войск, что не замедлило сказаться на результатах зимней кампании 42/43-го года. Быстрый рост военного производствв явился одной из главных предпосылок коренного переломв в ходе войны в пользу Крвсной Армии». («История Великой Отечественяой войны»).

Как ни напрягала свои силы немецкан промышленность, ояа не выдержала соревнования с советской. Например, в 1944 году онв смогла выпустить 3740 «Пвнтер», в то времи как наши заводы дали 11 тысяч «тридцатьчетверок» уже с пушкой калибра 85 миллиметров. Сделать это позволилв непредельность конструкции Т-34.

* * *

Одиям из этапов коренного перелома в ходе войны стала битвв на Курской дуге, где Т-34 сыграл выдающуюся роль.

«Вся наступательнан мощь, — писал генервл Эрфурт, — которую германсквя армия способна была собрать, была брошена на осуществленне операции «Цнтадель». Германское комвндование сосредоточило к началу наступленнн до 900 тысяч солдвт н офицеров наземных войск, около 10 тысич орудий и минометов и 2700 танков и свмоходных артиллерийских установок, в том числе новые модели — «Тигры» и «Пантеры».

И вот — 5 июля 1943 года.

Воспользуемсн призивиями немецких нсториков Филиппи я Геймв: «При твком массовом сосредоточении немецких войск Гитлер ожидал сражения с большой уверенностью в победе. Он не сомневвлсн, что северяая и южная ударяые группировки прорвут оборону русских и замкнут кольцо окружения восточнее Курска. Одивко вопреки ожиданинм понадобилось очень мало времени, чтобы убедиться, что наступление провалилось, хотн наши войска напрягали силы до предела».

Именно в решающий момент Курской битвы — 12 июлн у деревни Прохоровки произошло самое крупное в истории танковое срвжение, в котором с обеих сторон приняло учвстие полторы тысячи танков и САУ. Вот как описывает «Историн Великой Отечественной войны» это сражение:

«На узком участке всхолмленной, изрезвиной оврагами равнины, звжатой с одной стороны рекой Псел, а с другой — железяодорожной ивсыпью, в тучвх пыли, подинтой сотнями твиковых гусениц, сближались две встречные лавины танков. Выстрелы орудий слились в сплошной грозный гул.

Танки 5-й гвардейской танковой армии на полном ходу врезались в боевые порндки немецко-фвшистских войск. Эта атака была столь стремительив, что враг не успел язготовитьсн к ее отрвжению. Передние ряды советских танков пронизали весь строй первого эшелонв танков противникв. Его управление передовыми чвстнми и подразделенинмн нарушилось. «Тигры», лншенные в ближайшем бою преимущества своего мощного артиллерийского вооружения и толстой брони, успешно расстреливалнсь танками Т-34 с коротких расстояний.

На поле боя перемешалось огромное количество танков. Чтобы разойтись и вновь восстановнть боевые порндки, не хватало ни места, ни времени. Сяаряды, посылаемые с коротких расстояний, пробивали и бортовую и лобовую броню танков. При этом часто взрывались боеприпасы, и танковые башни, сорванные взрывом, отбрасывались нв десятки метров от искалеченных машин.

Вскоре все небо звволокло тнжелым дымом пожарищ. На черной, выжженной земле факелвми пылали танки».

Вальтер Гёрлиц в книге «Вторвн мировая война» пишет:

«...Последние, способные к наступлению соединенин догорали и превращались в шлвк, немецким бронетанковым войскам была сломанв шея».

«В этой страшиой схватке, — сквзал Маршал Советского Союза Р. Малиновский, — был сломан ствиовой хребет гитлеровской армия, и фашистскан Гермвнин, окончательно потеряв надежду на успех, реально увидела перед собой поражение в войне».

В ЛАБОРАТОРИИ КОМАНДАРМА



В. И. ЧУЙКОВ,
Маршал Советского Союза

ПРОРЫВ ЗА ВИСЛУ



Энциклопедии и словари дают короткое и сухое определение военной операции как совокупности боев, сражений и маневра оперативных объединений (армий и фронтов), действующих по единому замыслу и плану для достижения оперативной или стратегической цели.

В действительности же за этим понятием скрывается колоссальный труд большого числа генералов и офицеров, планирующих операцию, руководящих действиями войск. При подготовке каждой операции проливается уйма солдатского пота. В пословице говорится: «Тяжело в учении — легко в бою». В бою, правда, никогда легко не бывает — снова тяжелый солдатский труд, неизбежные жертвы. Но их меньше, когда операция хорошо подготовлена.

В наши дни новые средства вооруженной борьбы изменили размах, характер и содержание операции. Но и сейчас опыт прошлой войны не утратил своего значения.

Когда меня попросили на примере какой-либо операции, которой довелось руководить в Великую Отечественную войну, раскрыть, так сказать, творческую лабораторию командарма, я задумался. Ведь так много их было. И каждая не похожа на другую, каждая имеет свою изюминку. В конце концов я решил остановиться на Ковельской операции, проведенной во второй половине июля и начале августа 1944 года. И вот почему.

В жестокие дни и ночи Сталинградского сражения мы, как и все, мечтали закончить войну в поверженном Берлине. Но военная судьба сложилась так, что 8 гвардейская (в которую была преобразована 62-я) армия воевала намного южнее Берлинского направления. И вдруг в начале лета 1944 года нашу армию срочно выводят из боев в Молдавии и перебрасывают на главное — Берлинское направление. Позже я узнал, что это было сделано специально: чтобы гвардейцы Сталинграда, вместе со своими братьями по оружию, пришли победителями в столицу фашистского рейха — Берлин.

Все мы — от командующего до рядового солдата — прекрасно понимали, какое огромное доверие и честь нам оказаны, и старались оправдать их в первой же операции на новом направлении.

Здесь все для нас было новым: и противник, и местность, и соседи. На старом месте мы до тонкостей знали противника, его состав, группировку, боевые возможности, даже характеры вражеских генералов. А здесь все надо было начинать сначала.

Рассказывая об операции, я, естественно, буду прежде всего говорить о своей работе, о своих раздумьях и сомнениях, о своих решениях. Но хочу подчеркнуть, что планирование и подготовка каждой операции — коллективный труд командиров, политических и штабных работников, различных специалистов. Но все аккумулируется у командующего войсками, к нему сходятся все нити подготовки операции. Только ему дано право принимать окончательные решения и на нем лежит вся ответственность за успех операции. А в своей работе он широко пользуется помощью начальника штаба и начальников родов войск и служб. Я с глубокой благодарностью вспоминаю офицеров, с которыми довелось сотрудничать в годы Великой Отечественной войны.

Когда приступают к планированию операции, то прежде всего уясняют полученную задачу, оценивают обстановку, а уже затем принимают решение. Оно зависит от множества факторов: общей обстановки на фронте; конкретной задачи, поставленной на операцию; характера обороны противника, имеющихся в его распоряжении сил и средств, их группировки и вероятного использования; своих сил и средств, привлекаемых к участию в операции; особенностей местности, времени года и условий погоды и т. д.

Обстановка на том участке советско-германского фронта, где предстояло действовать 8-й гв. А[1], к началу июля 1944 года складывалась так. В результате начавшейся 23 июня грандиозной Белорусской операции Советская Армия разгромила войска гитлеровской группы армий «Центр». В ходе наступления, которое велось на широком фронте и в высоком темпе, наши войска понесли потери и устали. Из-за сильно растянувшихся коммуникаций снабжение армий стало очень сложным. В то же время гитлеровское командование срочно снимало и перебрасывало с запада и с других участков советско-германского фронта все новые и новые дивизии. Всего к середине июля ему удалось перебросить в Белоруссию свыше 20 дивизий. Советское командование провело дополнительные мероприятия, чтобы не приостановилось наступление наших войск, чтобы увеличились его темпы.

Ставка Верховного Главнокомандования решила провести нарастающую наступательную операцию южнее Полесья. Осуществить прорыв силами трех общевойсковых армий — 47, 8-й гвардейской и 69-й в общем направлении Ковель, Люблин, Варшава. Во втором эшелоне находились 2-я танковая армия и 1-я Польская армия.

Обычно в крупных операциях для развития наступления силу удара наращивали так. Из глубины оперативного построения, за счет вторых эшелонов или резервов вводили дополнительные силы.

Эта же операция должна была проходить иначе. Белорусский фронт наступал и далеко продвинулся вперед, в северное Полесье. А ввод в сражение трех общевойсковых и одной танковой армии планировался на новом направлении южнее Полесья довольно далеко от основной группировки фронта. Причем наступление должно было начинаться прорывом подготовленной обороны противника.

Этот нарастающий удар, нацеленный на фланге всех трех Белорусских фронтов, выводил нашу группировку — после форсирования Вислы — на главное направление Варшава — Познань — Берлин. Немецко-фашистские войска, отступавшие из Белоруссии к Варшаве, захлестывались в результате развития операции. Это хорошо видно на схеме.

Кроме того, форсировав р. Западный Буг, мы выходили в дружественное нам Польское государство. Следом за 8 гв. А выдвигалась 1-я Польская армия, сформированная в Советском Союзе из польских патриотов.

В полосе предстоящей операции противник уже довольно долгое время занимал так называемый Ковельский выступ, где создал прочную оборону. Но 6 июля, когда операция уже готовилась, он неожиданно для нас отошел километров на 20 на запад.

Чтобы сократить линию фронта, сэкономить силы, гитлеровское командование практиковало такие внезапные отходы, не считаясь даже с потерей хорошо оборудованных позиций. Но войска отводились всегда на заранее подготовленный рубеж, где была возможность быстро организовать прочную оборону. Точно так произошло и в этом случае.

Гитлеровские войска заняли оборонительный рубеж Заболотье, Дольск в 20 км западнее Ковеля. Общая глубина их обороны даже и теперь составляла 50—60 км, не считая рубежа, который уже начал готовиться по западному берегу Вислы и до которого от переднего края было 180—240 км.

Как видно на схеме, оборона гитлеровцев состояла из трех полос.

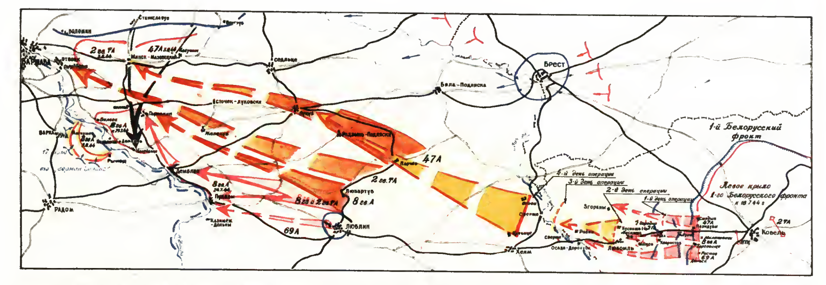
Каждая полоса состояла из сильно укрепленных узлов сопротивления и опорных пунктов. Оборона противника была насыщена огневыми средствами, минными полями и другими инженерными заграждениями. Зато у нас было больше пехоты, артиллерии и танков. Но опыт войны убедительно показал, что мало обладать превосходством в силах. Нужно еще и умело его использовать.

Ведь положение обороняющегося, чьи живая сила, огневые средства и боевая техника укрыты, всегда более выгодно.

Я, как командующий, и штаб армии, принимая решение и планируя операцию, прекрасно понимали: нужен внезапный, точно нацеленный и мощный первоначальный удар. Для этого мы должны были использовать как можно больше средств.

Но с другой стороны, мы исходили из того, что прорыв обороны противника для нас не самоцель. Мы знали: оборонительный рубеж на западном берегу Вислы еще только готовится и по существу не занят войсками. А

[1] *Гвардейской армии.*



именно захват плацдармов на Висле главное для нас.

Чтобы не дать возможности гитлеровскому командованию подготовить там прочную оборону и занять ее отходящими войсками или переброшенными с других участков и из глубины, требовалось добиться высоких темпов наступления. Высокий темп непрерывного наступления можно получить, постоянно наращивая силы из глубины. Для этого требуется соответствующий резерв.

Для командующего и штаба всегда очень важно и сложно правильно решить это диалектическое противоречие.

Тут, разумеется, надо учитывать характер возложенных на армию задач и ширину полосы наступления и, прежде всего, ширину участка прорыва. Ведь нельзя ни распылять силы, ни переуплотнять ударную группировку.

Определяя оперативное построение армии, группировку сил и средств, задачи соединениям, мы внимательно изучали местность. А она была весьма сложной для действий наших войск. Наступать предстояло по лесисто-болотистой низменности, занятой бассейном реки Припять. Полосу наступления пересекали многочисленные речки, ручьи и осушительные каналы с заболоченными берегами. Армия должна была преодолеть Западный Буг с очень извилистым руслом, а в дальнейшем одну из крупнейших рек Европы — Вислу. Дороги в полосе наступления были в основном грунтовые, с многочисленными мостами, гатями, насыпями.

Нас беспокоило, как бы противник не попытался снова повторить свой трюк с отходом: позволит нам сосредоточить войска, а перед самым началом нашего наступления опять внезапно отведет свои войска. И тогда мощная артподготовка, с затратой сотен тысяч снарядов, пропадет впустую. Это может изменить ход всей операции: не удастся в короткие сроки разгромить противника, с ходу форсировать Вислу и захватить плацдармы на ее западном берегу. Без этого серьезно усложнилось бы дальнейшее развитие наступления советских войск, направленного в самое сердце гитлеровского рейха.

Чтобы исключить такую неприятную возможность, необходимо заранее проводить разведку боем. Но разведка боем накануне наступательной операции очень сложна и опасна. Противник поймет, что вскоре — через день-два — начнется наступление. Он может перегруппировать свои войска, а перед самым началом нашей артподготовки незаметно отвести их с переднего края в глубину.

Раздумывая над всеми этими вещами, я решил применить новый метод перехода в наступление. Заключался он в следующем: разведку боем мы начинали не за день или два до наступления, а за два-три часа с тем, чтобы противник не мог внезапно отвести войска с переднего края и за короткий срок изменить боевые порядки.

Намечалась разведка боем не на отдельном участке, а на всем фронте предстоящего наступления. Предшествовала ей короткая, но мощная артиллерийская подготовка. Цепи стрелковых подразделений — по две-три роты от полка, с танками, при поддержке артиллерийского и минометного огня — атаковали передний край обороны противника. Если противник занимает основные позиции, то разведывательный эшелон, в худшем случае, будет остановлен перед передним краем обороны противника. Это, в свою очередь, даст возможность нашим артиллеристам уточнить систему огня противника и часа через два по выясненным и уточненным целям начать основную огневую подготовку атаки. Если же противник, желая обмануть нас, оставит впереди лишь подразделения прикрытия, а главные силы отведет в глубину, тогда наш разведывательный эшелон в состоянии овладеть первой позицией и развивать наступление до основных занятых позиций. В том и другом варианте наши боеприпасы будут использованы по настоящим целям, а стрелковые части и танки будут знать систему огня противника.

С разведывательным эшелоном и вслед за ним продвигаются все средства командирской и артиллерийской разведки и наблюдения. Командные и наблюдательные пункты всех степеней со средствами связи готовы в течение одного-двух часов организовать артиллерийскую подготовку и атаку позиций, которые заняты основными силами противника. Главные силы наступающих войск по сигналам своих командиров продвигаются вперед в предбоевых порядках, готовые быстро развернуться в боевые порядки и атаковать занятые противником позиции. Образно говоря, поднятый кулак основных сил армии движется за подразделениями, ведущими разведку боем, и готов опуститься на голову противника, на его главные силы в любой момент.

Такой вариант действий было решено применить и в предстоящей операции.

Командующий фронтом Маршал Советского Союза К. К. Рокоссовский поставил 8 гв. армии задачу прорвать оборону противника на участке (иск)[1] Паридубы, Торговище и, уничтожив обороняющиеся части противника на всю тактическую глубину обороны к исходу первого дня операции, овладеть рубежом Почапы, Хворостов, Хворостов (южный). В дальнейшем, развивая удар в общем направлении на Любомль, Ровно, на четвертый день операции форсировать Западный Буг и овладеть рубежом (иск) Осова, Чулчице, имея в виду в последующем наступать в направлении Парчев, Лукув.

С выходом частей 8 гв. армии на рубеж Городно, Машев (ориентировочно на второй день операции), распоряжением командующего фронтом должна была быть введена в прорыв 2 гв. танковая армия для развития успеха в общем направлении — Любомль, Люблин, Варшава.

После уяснения этой задачи и завершения оценки обстановки я пришел к окончательному выводу, что ни в коем случае нельзя позволить противнику вести затяжные бои на каждом оборонительном рубеже, а нужно сразу, как можно быстрее, уничтожить его основные силы и безостановочно развивать наступление.

[1] *исключительно.*

Было решено прорвать оборону противника на участке (иск) Паридубы, Торговище и во взаимодействии с частями 47 и 69-й армий, уничтожив его противостоящие части, овладеть рубежом Волянщина, Окунин, Новоселки, а затем с утра второго дня наступления ввести в прорыв 11-й танковый корпус и стрелковые дивизии второго эшелона. В дальнейшем, не прекращая наступления ночью, уничтожить резервы противника, овладеть районом Любомль и с ходу захватить переправы через Западный Буг.

Оперативное построение армии решено было иметь в один эшелон, располагая все три стрелковых корпуса в линию. В резерве армии иметь три дивизии, по одной от каждого корпуса. Корпуса строили боевые порядки в два эшелона — одна дивизия в первом, другая — во втором эшелоне. Такое построение войск обеспечивало сильный первый удар и постоянное наращивание сил в ходе операции.

Командование фронтом планировало ввести 2 танковую армию в прорыв на участке 8 гв. армии. Мы считали, что быстрое безостановочное наступление наших частей лучше всего обеспечит успех танков.

На основе принятого решения штабом разрабатывался план операции. Особенно серьезное внимание мы обратили на разработку детального плана атаки, ибо от ее успеха в решающей степени зависел и успех прорыва, и операция в целом.

Предусматривалось, в случае успешных действий разведывательного эшелона, перейти в наступление главными силами, без проведения артподготовки и прорвать оборону противника на всю глубину оборонительной полосы. Если же этот эшелон не выполнит поставленной задачи, то решили провести артподготовку продолжительностью 1 час 40 минут, а затем уже атаковать основными силами всего первого эшелона армии.

Кстати говоря, против этого нашего решения возражали некоторые работники штаба фронта. Их также смущало и то, что мы планировали перед разведкой боем и в ходе ее израсходовать значительное количество снарядов, в том числе и крупных калибров. Они сначала никак не могли понять, что это не обычная разведка боем, а неразрывный элемент наступления, по сути дела его начало.

Но нас поддержал командующий фронтом К. К. Рокоссовский. На розыгрыше предстоящих действий, проведенном за сутки до начала наступления, он заявил: «Вы командарм, вы решаете и будете отвечать за все хорошее и плохое».

В соответствии с замыслом операции мы распределили и средства усиления. В качестве танков непосредственной поддержки пехоты мы задействовали 179 бронеединиц, в среднем на 1 км фронта прорыва приходилось около 20 танков и САУ[2]. В 11-м танковом корпусе, составлявшем эшелон развития успеха, имелось 228 танков. Это также была внушительная сила.

Использование артиллерии мы спланировали так, чтобы максимально обеспечить первый удар.

[2] *Самоходная артиллерийская установка.*

Стрелковые полки первого эшелонов усиливались не менее чем артиллерийским полком. А тем, которым выделялось меньше танков и САУ, дополнительно придавалось по минометному полку.

Не вполне обычно должна была действовать авиация. Мы не давали ей целей на переднем крае — нацеливали на удары по артиллерийским позициям на глубине 5—7 км, а также по пунктам управления и резервам на всю глубину обороны, вплоть до Западного Буга. Мы могли полностью возложить на артиллерию задачу подавления и уничтожения противника. Авиацию же лучше было использовать по тем целям, которые артиллеристы не могли наблюдать и куда не доставал огонь их орудий.

...Точно в назначенный срок войска армии были полностью готовы.

Началась операция в 5 часов 30 минут 18 июля 1944 г. мощной 30-минутной артиллерийской подготовкой. Вслед за ней начал действовать разведывательный эшелон. К 7 часам он уже прорвал первую (основную) позицию обороны противника, и в действие вступили главные силы армии. Этим методом ведения разведки с перерастанием в наступление мы сэкономили много снарядов.

20 июля войска армии с ходу форсировали Западный Буг и сорвали попытку гитлеровцев закрепиться на этом выгодном рубеже. Противник был разбит и отходил спешно на запад. Операция развивалась, на 1—2 суток опережая темпы, запланированные штабом фронта.

Попытка врага задержаться на рубеже Люблин, Любартув потерпела неудачу. Войска 8 гв. армии во взаимодействии со 2-й танковой армией и 7 гв. кав. корпусом окружили Люблинскую группировку и уничтожили ее. После этого войска 47-й армии с 11 танковым и 2-м гв. кавалерийским корпусом были нацелены наступать через Парчев, Лукув на Варшаву; 2-я танковая армия — через Желехув на Варшаву; 8 гв. — через Любартув на Гарволин; 69-я армия должна была выйти на Вислу на участке Демблин, Казимеж. Нарастающий удар из района Ковеля дал возможность нашему Верховному Главнокомандованию планировать и продлить Белорусскую операцию.

Продолжая развивать наступление совместно со 2-й танковой армией, войска 8 гв. армии 25 июля передовыми частями вышли на Вислу. 69 армия в это время несколько задержалась, прикрывая левое крыло фронта.

Дальше 8 гв. армия по существу без боев наступала до рубежа Сточек, Гарволин, Вильга и далее на юг по Висле до Мацеевице. Зато в районе Праги (предместье Варшавы на правом берегу Вислы) и Минска-Мазовецкого, куда выходили 2-я танковая и 47-я армии, завязались кровопролитные бои с отходившей от Бреста группировкой противника. Это сильно беспокоило командование фронта.

Для меня было ясно, что армии рано или поздно придется форсировать Вислу, хотя мы еще и не имели такой задачи. Поэтому, изучив местность предварительно по карте, я пришел к выводу, что лучшим для переправы будет участок, ограничивающийся с севера рекой Пилица, а с юга — Радомка. Прикрывая фланги этими речками и нанося главный удар через Магнушев, я решил захватить плацдарм на западном берегу Вислы.

Утром 29.7.44 г., поговорив по телефону с Маршалом Советского Союза К. К. Рокоссовским, я получил от него разрешение для выезда с утра 30 июля на рекогносцировку Вислы. К рекогносцировке были привлечены командиры корпусов, дивизий и частей усиления.

Был праздничный день, поляки в населенных пунктах вдоль Вислы разгуливали по берегу и по дорогам. Когда мы подъехали к селу Вильга, а затем к Скурча, кругом слышались песни, играли гармошки. Мы остановили машины в лесу севернее Скурча и разделились на три группы, во главе каждой был командир корпуса, группы пошли по направлениям, указанным мною заранее.

Чтобы не выдать себя, мы сняли гимнастерки и фуражки и под видом местных жителей выходили на берег Вислы, изучая берега и русло, намечая наиболее удобные места для переправ и подходы к ним. Так мы около 5—6 часов ходили по восточному берегу реки, тщательно наблюдая за тем, что делалось на западном берегу. Мы убедились, что противник не ожидает нашего форсирования здесь, что сил у него не так уж много, и ведет он себя беспечно и пассивно. Сильных укреплений мы не видели, а частичные окопные работы говорили о слабых оборонительных сооружениях. Все это убеждало нас в том, что здесь лучший участок для форсирования и чем быстрее начнем форсирование, тем больше шансов на успех.

На следующий день, 31 июля, я работал вместе с оперативной группой штаба армии, командирами корпусов и дивизий, начальниками родов войск и служб непосредственно на участках переправ. Но около 12 часов дня был спешно вызван в штаб армии для переговоров с командующим фронтом. Прибыв в Желехув, я тут же связался по «ВЧ» с командующим, который поставил задачу срочно произвести подготовку к форсированию Вислы на участке Мацеевице, Стенжица, чтобы дня через три начать форсирование с целью захвата плацдарма Рычивул, Бжуза, Плоики, Сецехув.

Я доложил командующему фронтом, что задача мне понятна, но форсирование прошу разрешить на участке устье реки Вильга, Подвежбе, чтобы фланги прикрывались реками Пилица и Радомка. Форсирование начать не через три дня, а с утра 1 августа, так как вся подготовительная работа у нас проведена, а чем скорее начнем, тем больше гарантии на успех.

Маршал Рокоссовский выразил сомнение в связи с тем, что у нас мало артиллерийских и переправочных средств, а средства усиления фронта могут прибыть не ранее как через три дня.

Я ответил, что мне эти трудности понятны, но в такой сложной операции прежде всего рассчитываю на внезапность; что касается средств усиления, то при достижении внезапности постараюсь обойтись тем, что имею. Поэтому прошу разрешить начать форсирование завтра с утра.

Рокоссовский согласился со мною, но попросил подумать еще раз, взвесить все стороны и доложить окончательный краткий план. Также он попросил довести до сведения командиров всех степеней, что бойцы и командиры, отличившиеся при форсировании Вислы, будут представлены к наградам вплоть до присвоения звания Героя Советского Союза.

Я ответил, что все будет сделано, форсирование начнем завтра утром, а краткий план доложим немедленно.

На этом закончился наш разговор. Я тут же определил краткий план действий и передал его во фронт. Планом предусматривалось пристрелку провести с 6 часов до 8. Одновременно с ней провести боевую разведку батальонами от каждой дивизии. При удачных действиях она должна перерасти в наступление, как это было при прорыве обороны противника западнее Ковеля.

Если разведка не будет иметь успеха, то с 8 часов до 9 проводится уточнение целей и увязка взаимодействия. В это время штурмовая авиация обрабатывает передний край противника. В 9 часов — начало артиллерийской подготовки и начало переправы всеми силами (начало наступления).

Оставшееся время до рассвета 1 августа мы использовали для перегруппировки и занятия исходного положения войсками, вывода переправочных средств. Несмотря на сжатые сроки, подготовка все же была закончена к 4 часам утра.

На Висле у нас было наполовину меньше артиллерии и минометов, чем в начале операции. Переправочные средства армии в один рейс могли переправить до 3700 человек. Откровенно говоря, это немного для форсирования такой реки, как Висла.

Однако наш расчет на внезапность удара полностью оправдался. 27, 79, 35 и 57-я гвардейские дивизии, успешно овладев западным берегом Вислы, на широком фронте захватили первую позицию противника, проходившую по дамбе реки. Отбрасывая противника, они расширяли захваченный плацдарм. Только во второй половине дня 1-го августа противник, несколько оправившись от внезапного удара, бросил против наших войск массу авиации. Она действовала над рекой на бреющем полете и штурмовала главным образом переправочные средства. Одновременно начались контратаки противника по нашим войскам на плацдарме.

Переправа армии, развитие наступления ограничены были тем, что не хватало переправочных средств. К тому же часть из них уничтожил противник. Но в результате боев 1, 2 и 3 августа армия захватила плацдарм километров 20 по фронту и до 10 км в глубину, на плацдарм было уже переправлено шесть дивизий из девяти. Противник усиливал контратаки. Появились новые его соединения, в том числе и танковые части. Завязались ожесточенные бои. Нужно было переправлять на плацдарм дополнительные силы, то есть последние три дивизии.

3 августа, в самый разгар боев, на плацдарме был получен приказ командующего фронтом, в котором говорилось, что на фронте Венгрув, Станиславув (иск. Воломин) действуют четыре танковые дивизии противника: дивизии «СС», «Викинг» и «Мертвая голова», 19-я танковая дивизия и в районе восточнее и юго-восточнее Праги (предместье Варшавы) — дивизия «Герман Геринг». Не исключена возможность попытки этой группировки прорваться в южном направлении и что наиболее вероятным участком прорыва следует считать Колушин, Минск-Мазовецкий.

8-й гвардейской армии приказывалось, в целях увеличения глубины боевых порядков 47-й армии, выдвинуть три стрелковые дивизии, усиленные минимум тремя бригадами 6-й артиллерийской дивизии. Их задача: к утру 4.8.44 г. двумя дивизиями занять для обороны рубеж Турки, Осецк и одну дивизию иметь во втором эшелоне корпуса в районе Пилява.

Получив этот приказ, я был поставлен в очень сложное положение. С одной стороны, необходимо было развивать наступление на западном берегу Вислы и расширять плацдарм, а с другой — требовалось повернуть на север три дивизии и посадить их в оборону в 30—40 км от переправ. Этот приказ обессиливал армию на захваченном плацдарме и обрекал ее на пассивность.

Мне с трудом удалось уговорить штаб фронта оставить одну дивизию для переправы на западный берег Вислы, а две (82 и 88-ю) повернуть на север и занять фронт обороны севернее Гарволин.

Как и следовало ожидать, 4 августа наши войска, расширяя плацдарм, встретили упорное сопротивление частей противника, переброшенных из-под Варшавы. 5 и 6-го августа начались контратаки двух танковых дивизий: 19-й и «Герман Геринг», о которых говорилось в приказе командующего фронтом. Они оказались не в районе юго-восточнее Праги, а уже за Вислой и вели бои против плацдарма, завоеванного 8-й гвардейской армией.

Наступили тяжелые дни боев за плацдарм. Кроме двух танковых дивизий «Герман Геринг» и 19-й, гитлеровское командование перебросило еще 17 и 45 пехотные дивизии. А мы за эти дни смогли переправить на западный берег только 11-ю танковую бригаду и три самоходно-артиллерийских полка неполного состава.

Около месяца шли бои за удержание и расширение плацдарма. Со стороны противника в них были втянуты три танковые и четыре пехотные дивизии. С нашей стороны, кроме частей 8 гв. армии, в боях участвовали танковая бригада Первой Польской армии и танковый корпус 2-й танковой армии. Все это дало возможность завоевать и закрепить плацдарм на западном берегу Вислы, который вошел в военную историю, как «Магнушевский плацдарм».

С этого плацдарма 14 января 1945 года был нанесен мощный удар пятью армиями (три общевойсковые и две танковые). Во взаимодействии с остальными войсками 1-го Белорусского фронта и 1-го Украинского фронта эти армии за 18 суток прошли с боями более 500 километров и вышли на Одер — на последний оборонительный рубеж Третьего рейха.





В верхних и нижнем рядах кадры из кинофильма «Народа верные сыны».

1. Заправка в воздухе.
2. Стратегический бомбардировщик.
3. Транспортные самолеты.
4. Запуск ракеты.
5. Зенитная установка.
6. Идут катера.

В левом верхнем углу гравюра А. КРЫНСКОГО.




2


3


5


6

Мы сидим в просториом щеголеватом кабиете: стены зашиты панелями мореиого дуба, письмениый стол, просториый, как палуба авианосца, иа столе — только лампа и блокиот. Громадные окна зашторены зелеиоватыми занавесями.

Мой собеседник — адмирал.

У адмирала седая голова, румяные щеки, легкие быстрые движения. Густая миогоэтажиая планка с ордеискими леиточками занимает чуть ие половину груди.

Адмирал говорит:

— Прииции подводной лодки объяснить очень просто. Бутылку представить можете?

— Могу.

— Отлнчио! Затыкаем бутылку пробкой. Бросаем в воду. Что произойдет?

— Бутылка будет плавать.

— Имеино. Теперь представьте себе, что в пробку просуиута трубочка, через которую мы можем заполнять иаш сосуд забортиой водой. Так? Заполним слегка — бутылка погрузится, скажем, на четверть, при несколько большем — иа половину и так далее. Вероятио можио заставнть бутылку плавать на определениой глубние, можио и вовсе уложить ее иа дно. Представляете?

— Представляю.

— Вытесияя через ту же трубочку известную часть балласта, то есть набраиной из-за борта воды, мы можем заставить нашу бутылку всплывать. Это тоже ясно?

— Ясио.

— Это все, что я мог рассказать вам в кабинете. Остальное — подробиости. И если оии действительио вас интересуют, отправляйтесь на флот, голубчик.

Несколько позже я получил иеобходимые документы н уехал иа флот.

* * *

Путь мой лежал иа Север. Сначала сквозь леса, потом сквозь тундру, потом сквозь удивительно мягкую, невесомую голубизну, распростертую над бескоиечным нагромождеиием темно-серого камня. Наконец, я увидел море. Совершенио невозможио сказать, какого оио здесь цвета — то оловяниое, иевыразительиое и ие·часковое; то произительио зелеиое; то фиолетово-синее... Весь фокус в беспрестаиио меняющемся освещеиии. В какой-то момеит залив сделался даже нстошио желтым, лимониым, но стоило солнцу спрятаться за иабежавшие облака, и вода стала похожей на ртуть — блестящей, металлической и холодиой.

Наш катер бежал между высоченных совершенно голых скал, н здоровенные чайки кружнли за бортом, время от времени падая в воду.

Потом я увидел город. Он был врезан в камень. Улицы, вырублениые в сплошном сером монолите, повторяли прнродиый рельеф. Стадиои громадиой чашей опрокииулся между двух сопок; поле этого стадиона было аспидио-чериым, как грифельная доска. Дома были разные — и старниные камеиные, и иовые, нз сбориого железобетоиа, н маленькие деревяииые, н довольно солидные, с лепиымн украшениями н колоинадамн. Чуть не через каждые сто-стопятьдесят метров камеиь светился крошечными блюдечками озер.

Я шел этнм странным городом. Городок казался холодным, сумрачным, иевеселым, ио, еслн можио так сказать, очень штатским.

Но дальше... На громадиом валуие, словно обломке бывшей крепостиой стены, я прочел броско высеченную иадпись: «САЛАГИ, ПОМНИТЕ ТРУД СТАРИКОВ»... Судя по манере и технике исполнения, валун ие был офнциально мемориальным сооружеиием, ио призиаюсь, и камень и надпнсь пронзводнлн впечатление... Через несколько шагов я увидел взметиувшиеся к иебу стеллы — одна совершеино прямая, другая чуть изогиутая, несколько напоминающая волну... Стеллы были черными, поднятымн на ровиую площадку. «Морякам ОВРА» — высечено у подиожья этого стремительного памятника... А через несколько шагов, когда улица виезапно переломилась и выиесла меия к морю, я увидел флот.

Репортаж с флота

ЧЕМ ПАХНЕТ МОРЕ

Анатолий МАРКУША

Серо-голубые рыбины, тесио прижавшнсь бортами друг к другу, заполонили все береговое пространство. Над стальными телами рыбин развевались бело-голубые флаги военио-морских сил. Сомиеиия ие оставалось — я попал на флот, иа настоящий военный флот, где мне предстояло узнать «подробности», отличающие современную подводную лодку от примитнвиой плавающей бутылки.

Узнать не только весь флот, но даже одиуедннственную подводную лодку иельзя ни за день, ии за иеделю, ин за месяц. Чтобы серьезно разобраться во всех техиических хитростях подводиого корабля, чтобы освоиться в термниологии — на три четверти старниной, траднцноиной, иа четверть сверхсовременной, — надо отдать флоту жизнь, все силы души н обязательно получнть предварнтельиую, весьма серьезную общую подготовку. И поэтому я предупреждаю читателя, что делюсь с вамн ие столько позианиями, сколько ощущеннямн...

Комаидир БЧ-5, молодой капитан-лейтенант, щуплеиькнй, бледиый, говорил тихнм голосом:

— Мы стонм с вамн на палубе. Под намн корпус лодки. Корпус разбит на ряд отсеков. Разумеется, каждый отсек абсолютно герметнчен. Корпус стальиой, рассчнтан на высокие нагрузки, ведь кубический метр воды весит тониу...

Я еще ие очень представлял себе, как выглядит корпус; пока что перед глазами была только гладкая стальная палуба, напоминавшая спииу всплывающего кнта. Сквозь узкую горловину люка, по отвесиому трапу мы нырнулн в корпус.

По-настоящему размеры лодкн можио оценнть, когда опускаешься виутрь судна. Мы шли н шлн из отсека в отсек, н казалось, она ннкогда не кончится.

Громадиая лодка напоминает нзнутрн больше всего баику шпрот, нз которой вытащили пять рыбок, а остальных разболтали... Каждый сантнметр (н в этом иет никакого художественного преувеличеиия) заполнен механизмамн, приборами, аппаратурой, боезапасом, продуктами, меднкаментами, питьевой водой...

Схематическн устройство лодкн представляется мие теперь так. Громадная стальная «бутылка» оборудована рядом отсеков, которые можно затоплять забортиой водой. В зависнмости от того, сколько воды принимают в отсеки-цистерны, лодка погружается иа большую или меньшую глубину. Прн необходнмости вода из цнстери вытесияется сжатым воздухом, н тогда лодка стремнтся к всплытию... Горизонтальное перемещение лодкн осуществляется гребиымн вннтами. Виниты првводятся в двнженне двигателями. На самых иовых лодках двигатели атомные, на тех, что чуточку постарше, — днзеля. Днзеля в подводном положенни работать ие могут: нм надо слншком миого воздуха. Поэтому под водой вниты на этнх лодках прнводят во вращенне электрнческие моторы, пнтающиеся энергней аккумуляториых батарей.

Конечио, лодки оборудованы вертикальнымн и горизонтальиыми рулями. Разумеется, каждая субмарина несет иа своем борту оружие. Это могут быть торпеды разных конструкций, разной мощиостн, оборудоваииые разными боеголовками, в том чнсле и атомными; это могут быть н ракеты, которые можно запускать, ие подинмаясь на поверхность моря. Торпеды предиазначаются для поражения противника иа воде, оин — гроза лодок противника, гроза его иадводных кораблей; ра-

кеты могут поражать стратегические объекты, расположенные далеко от мест пуска...

По вполне понятным причинам, я могу поведать лишь о принципиальных изменениях в облике боевых кораблей, которые произошли за последние годы.

Прежде всего **невероятно возросла огневая мощь** подводного флота. В первую очередь это произошло за счет самого оружия и, конечно, за счет средств обнаружения целей, способов наведения и благодаря многим сложным системам, обеспечивающим вероятность поражения противника.

Никогда раньше подводный флот не обладал такой живучестью; никогда не была так высока надежность всех механизмов подводных судов.

Резко увеличился радиус плавания лодок. Атомные двигатели привели к тому, что практически время автономного плавания ограничивается сегодня не техническими возможностями систем, а физическими данными личного состава.

Не помню, кто первый произнес эту фразу — скромный капитан-лейтенант, командир БЧ-5 или штурман: «Мы плаваем в мировом океане». Лодки уходят в автономное плавание на месяцы, они огибают земной шар, не заходя на базы, они пересекают Арктику под вечными льдами и на рандеву с Северным полюсом выходят теперь без грома приветственных салютов. Это — работа. Будничная, ежедневная боевая работа.

В разное время разные люди сказали мне:

— Гидравлика — это наша жизнь...

— Принцип сдваивания и страивания основных систем стал законом. Это обеспечивает нам жизнь в самых невероятных условиях...

— Наша жизнь держится на электронике...

— Техника, конечно, у нас сила! Только сама техника жизни не обеспечит. Не-е-ет! Вся соль в человеке.

Во всех этих высказываниях, весьма разных, есть общий, если можно так сказать, стержень: подводная служба — служба строгая, мера успеха — жизнь, мера просчета, ошибки, халатности — смерть. И это должен совершенно отчетливо понимать каждый, ступающий на борт подводного корабля.

В один из вечеров меня пригласил в гости недавний командир лодки, а теперь начальник штаба соединения. Капитан второго ранга, он выглядит значительно моложе своих лет и, видимо, чувствует себя еще моложе — во всяком случае Лев Давыдович выступает за сборную баскетбольную команду соединения.

В его небольшой квартире, практически ничем не отличающейся от современного московского или ленинградского жилья, много книг. Книги самые разные: художественные, специальные, по искусству. И разговор наш поначалу был самым что ни на есть литературным. Помнится, я спросил:

— Послушайте, Лев Давыдович, как это вы, плавая, и плавая подолгу, умудряетесь следить за журналами, интересоваться искусством и вообще быть в курсе событий?

Капитан второго ранга улыбнулся:

— Море жадность ко всему земному вызывает. Вот просидишь под водой несколько недель, выскочишь на берег, поглядишь вокруг и так хочется наверстать упущенное, что готов в Ленинград на один только денек слетать, ради Акимова, например...

И тут разговор наш переключился на море.

Прежде всего меня интересовало, какие требования предъявляет сегодня жизнь к офицеру подводного флота. Не колеблясь, Лев Давыдович сказал:

— Первое требование, самое необходимое, самое решающее, словом, самое-самое — образование. Я не говорю о верности Родине, это подразумевается само собой. А образование...

Современная техника требует свободной ориентации во всех решительно областях науки.

Он снял со шкафа великолепно исполненную модель подводной лодки, погладил ее, будто приласкал, и продолжал:

— Лодка сравнительно невелика, а ведь в ней сконцентрировано все самое новое, все самое передовое, чего добилась человеческая мысль. Но это только половина дела. Возможно, первая половина, но все-таки только половина. Поглядите на нашего матроса. Это человек, как правило, со средним образованием и очень основательной специальной подготовкой. Его надо учить, воспитывать, им надо руководить. Откровенно, — я не знаю, проще ли это, чем сдать зачеты по материальной части на все пятерки...

Капитан второго ранга рисовал картину обычного похода, а мне представлялось: температура воздуха переваливает за сорок градусов, влажность достигает девяноста пяти процентов, людям трудно, очень трудно. И как важно в таких условиях сохранить боевой дух экипажа, его боеспособность, его оптимизм, его веру в свое превосходство над противником.

И вспомнился Алексей Максимович Горький. В свое время он писал: «Солдат был лишен права отвечать на вопросы своего командира честным «не знаю», он должен был отвечать «не могу знать». Этими словами солдата заставляли отказываться от его способности и права знать все то, что хотя немного выходило за пределы «Воинского устава» — одного из наиболее мерзких документов, созданных буржуазной цивилизацией».

Знать! Знать, как можно больше, разбираться во всем возможно глубже; мыслить самостоятельно и рискованно; быть способным принимать толковые, продиктованные складывающимися условиями решения — вот чему должен научить офицер своего подчиненного.

Кстати об уставе, на этот раз современном. В «Корабельном Уставе Военно-Морского Флота Союза ССР» — документе весьма объемистом, включающем в себя 940 статей, есть статья 128, она гласит: «В случаях, не предусмотренных уставами и приказами, командир корабля, сообразуясь с обстоятельствами, поступает по своему усмотрению, соблюдая интересы и достоинство Союза ССР». Не знаю, как другим, а мне лично эти строки представляются вдохновенными. Для меня они звучат торжественно романтически, пожалуй, даже празднично. И еще одна статья, **статья 140: «Командир корабля должен управлять кораблем смело и решительно,** без боязни ответственности за рискованный маневр, диктуемый обстановкой». Вдумайтесь и в эти слова. Это же узаконенное право на творчество. Лев Давыдович сказал:

— И для современной техники и для современного моряка солдафонство противопоказано. Все наши системы построены в расчете на разум исполнителя, в расчете на его волю и высокий интеллект.

Вот сходим в море, убедитесь сами.

Стоя на мостике подводной лодки, наблюдая за лихими действиями швартовой команды, услышав слова: «Малый назад!» — и через минуту — «Левый стоп!», я пропустил что-то важное. Но вот лодка уже отошла от пирса и, осторожно маневрируя в узкости, разворачивалась носом к океану.

Мы шли густо-зеленым заливом, принимая на бак пенную волну. Покачивало, но не сильно. Лодка будто бы кивала берегам: «До скорой встречи...»

Мы вышли за боновое заграждение, берега раздались и стали медленно уплывать прочь. Теперь уже волна докатывалась до самой рубки. И ветер сделался сильнее и резче.

Перехода из надводного состояния в подводное я почти не заметил, ничего не шипело, не лязгало, не грохотало. Только команды отдавались несколько преувеличенно громкими голосами. Когда я спросил, чем это вызвано, мне рассказали старый профессиональный анекдот: командир лодки чуть шепелявил и плохо выговаривал букву «р». Он крикнул, имея ввиду курс атаки: «Ты!» (т. е. три), а команда поняла: «Пли!». И пока несчастный орал: «Отставить, не ты, не ты...», торпеда покинула аппарат и, конечно, угодила в самый большой крейсер противника...

— Вот с тех пор, — заметил штурман наставительно, — все команды отдаются громко, врастяжку и обязательно дублируются.

Лодка в подводном положении больше всего напоминала мне большую барокамеру, густо заставленную приборами. Через несколько часов ощущение движения начисто исчезло.

Незаметно мы вышли в район, где предстояло нанести торпедный удар по лодке «противника». Начался поиск. Автоматические приборы искали цель; акустики вслушивались в шорохи моря; лодка то поднималась на перископную глубину, то снова уходила поближе ко дну. Наконец цель была схвачена. Предстояло выполнить маневр, выйти на заданную дистанцию, занять наивыгоднейшее положение для стрельбы и выпустить торпеду. Экипаж трудился в поте лица. И вот о чем я подумал: автоматические приборы, конечно, прекрасная и безотказная штука, без их данных командир, штурман, вахтенный офицер были бы слепы и глухи. И тем не менее, невзирая на всю силу техники, людям, выполняющим атаку, приходится постоянно держать в уме всю картину боя. Отчетливо представлять себе положение «противника», свое собственное положение и, что, может быть, самое главное, предвидеть возможный маневр цели. Автоматы могут многое, очень многое, но думать за командира корабля «противника» они не в состоянии. Поединок двух субмарин похож, в какой-то степени, на шахматную партию, разыгрываемую без доски. Чтобы победить, надо обладать острой памятью, способностью предвидеть, упорством, спокойной расчетливостью и превосходством над врагом не только техническим, но и непременно нравственным.

Кстати, стреляли мы по «противнику» штатной, то есть настоящей торпедой. Разумеется, боеголовка была изъята, и заглубление торпеде давалось на пару десятков метров больше, чем истинная глубина цели. Приборы на борту «противника» должны были засечь точное место прохождения нашей торпеды и ее «прониженне». По этим данным посредник мог потом сказать совершенно точно: была или не была «уничтожена» цель. Забегая вперед, скажу: мы поразили обе цели и не дали попасть в нашу лодку...

Брать интервью во время атак — затея немыслимая. Экипаж работает с таким напряжением, что оторвать кого-либо от дела просто невозможно. Наблюдая со стороны за поведением и действиями людей, я понял смысл услышанных накануне слов: «Ни один самый гениальный командир лодки не в состоянии выполнить поставленной перед ним задачи без толкового, хорошо слаженного экипажа». Не успел командир докричать заданную глубину, а вахтенный старшина уже продувал цистерну, менял положение вертикальных рулей и голосом дублировал показания глубиномера; с непостижимой скоростью сравнивал штурман отсчеты автомата торпедной стрельбы с показаниями акустиков и тоже подавал данные командиру. Командир суммировал информацию, принимал решения и распоряжался... Учтите, лодка обладает громадной массой, ее невозможно развернуть на месте, вокруг собственной оси, значит, в каждом маневре необходимо брать поправку на запаздывание, вызываемое инерцией, необходимо учитывать радиусы циркуляции и все,

что в самый раз сейчас, сию секунду, но никуда не будет годиться через минуту.

Передышки были. Короткие, напряженные, неожиданно сменяемые бурными действиями. В эти коротенькие передышки люди жевали воблу (курить в подводном положении нельзя), острили, разыгрывали друг друга.

В девяти случаях из десяти и остроты и розыгрыши были безобидными и действовали освежающе, как глоток кислорода.

На обратном пути к базе свободного времени у экипажа было больше. И я успел поговорить и приглядеться к людям внимательнее...

Мичману сорок лет. Сверхсрочник. Вся жизнь на флоте, вся в плаваниях, вся на подводных лодках. Тарас Иванович рассказывает скупо:

— Начинал сапером, попросился на флот. Перевели. Закончил курсы. Плаваю все время на Севере. Почему остался на сверхсрочную? Да как сказать, привык к морской службе — раз; ехать было некуда — два; потом здесь я себя прочно чувствовал, а как на гражданке сложилось бы, кто его знает. Вот и остался. Женился. Ребятишек двое у меня растут. Конечно, Север строгий, но привыкнуть можно...

Я спросил, как мичману удается в течение уже многих лет воспитывать своих подчиненных так, что его служба постоянно занимает первое место на лодке.

— А тут никакой хитрости нет, и никаких секретов тоже нет, — сказал Тарас Иванович. — Только личный пример. Будь человеком сам, и подчиненные твои и дети твои, между прочим, будут тоже людьми. Конечно, нужна требовательность. Пусть очень строгая, но обязательно справедливая и разумная.

* * *

Старшина второй статьи Леша — широкоплечий, грузный не по годам малый. Маленькие светлые глаза его глядят чуть насмешливо. Служит второй год. В гражданке был электриком. Кончил техникум.

— Ни про какой флот я не мечтал. А если уж совсем честно сказать, — вообще на военную службу не рвался. Дисциплина, конечно, мало кому нравится. И в казарме жить чудно показалось. И распорядок дня на нервы действовал.

Прибыли мы на базу. Вот на эту. И повели нас в комнату боевой славы, а по-настоящему то не комната, а целый музей. И стал капитан третьего ранга рассказывать нам, что за годы Великой Отечественной войны североморцы повредили и уничтожили 865 кораблей противника, сбили больше тысячи вражеских самолетов и так далее. Потом стал он нам боевые листки показывать. Тут я подумал: «Листки в 1942—1943 годах выпускались, в самое тяжелое время. А о чем писали? Не пейте сырой воды — можно заболеть. Какой-то тип девице пощечину дал, так его распесочили, что и через двадцать пять лет читать страшно. Я прямо остолбенел. Верите? Война ведь идет. А про войну только короткие такие справочки писали: потоплено два транспорта, сбито три самолета. И рисунки, как в детском садике, — карандашами цветными. Увидел я эти боевые листки и знаете как морскую службу зауважал.

— А потом капитан третьего ранга показал нам портрет Героя Советского Союза Фисановича. Он служил тоже на Севере. Он много немцев потопил. И его имя зачислено в списки части, в которой он служил, навечно. Поглядел я на фото, а он там с ребятами на камнях сидит. В зубах трубка, в руках гитара, ну такой, знаете, обыкновенный и молодой такой. Нет его, погиб. Но он в своей части н а в е ч н о, а мы в своей временные все. И я, и ребята, и капитан третьего ранга — все временные, только он навечно в своей части.

* * *

Скажу откровенно: и на меня этот скромный музей произвел немалое впечатление. Стенды, фотографии тех, кого уже нет в живых; личные вещи героев-юношей, чьи дети могли бы сегодня служить срочную службу; богатая коллекция так называемых памятных предметов; иссеченные осколками военно-морские флаги, те самые, о которых в параграфе 600 «Корабельного Устава» сказано: **«Корабли Военно-Морского Флота Союза ССР ни при каких обстоятельствах не спускают своего флага перед противником, предпочитая гибель сдаче врагам Советского Союза»** — все это не может оставить равнодушным человека. В скромном углу экспозиции текст:

ИЗ ПРИКАЗА КОМАНДУЮЩЕГО КРАСНОЗНАМЕННЫМ СЕВЕРНЫМ ФЛОТОМ

№ 103

от 28 апреля 1965 г.

«Для отдания воинских почестей героизму, мужеству и самоотверженности моряков-североморцев на местах их героических боев, определить координаты мест боевой славы...»

Широта 69°34′ сев. Долгота 33°39′ вост.

Здесь 10 августа 1941 года сторожевой корабль «Туман» дрался с тремя эсминцами противника. «Туман» погиб, не спустив своего боевого флага.

Широта 76° сев. Долгота 91°31′ вост.

Здесь 25 августа 1942 года ледокол «Александр Сибиряков» дрался с немецким крейсером «Адмирал Шпеер». Ледокол погиб, флага не спустив.

Широта 69°51′ сев. Долгота 34°42′ вост.

Здесь в неравном воздушном бою погиб дважды Герой Советского Союза Борис Феоктистович Сафонов. Это было 30 мая 1942 года.

Всем кораблям, проходящим объявленные координаты мест боевой славы, приспускать флаги, подавать звуковые сигналы...».

Идут корабли Военно-Морского Флота на учения, на боевые дежурства, в дальние походы, и всегда — в погоду и непогодь, днем ли, на рассвете ли, перед лицом падающего за горизонт солнца, ползут вниз флаги, рвут тишину сирены и молчат люди. Вечная память героям. И скорбная клятва в преданности...

* * *

А теперь я вернусь на борт нашей лодки. Мой новый собеседник — флагманский специалист. Капитан первого ранга. Ему за сорок. Голова будто присыпана пеплом. Он плотен, нетороплив. О таких говорят — видный мужчина. Зовут его Владимир Васильевич.

— Постарайтесь понять — радиотехнические средства это теперь все. Ориентировка в пространстве, поиск и обнаружение целей, вычисление стремительно меняющихся данных для атаки, определение принадлежности корабля; это и возможность отрыва от противника, который, естественно, ищет тебя, точно так же, как ты ищешь его; радиотехнические средства это и оценка гидрологического состояния среды, и измерение глубин, и оценка ледового покрова...

— Простите, — говорю я, — но механики считают, что «все» — это надежность двигателей и надежность гидравлики...

— Вполне вероятно, что с точки зрения своей службы они совершенно правы...

— А огневики настаивали на том, что на лодке нет большей заботы, чем забота об исправности и надежности торпед...

— Ну что ж! Это с позиций их службы! — и не давая себя сбить с мысли, Владимир Васильевич продолжает все тем же ровным, хорошо поставленным голосом. — Раньше всякую атаку вели по перископу. Но вода — лучшая и самая надежная броня подводника, поэтому выгоднее и безопаснее, конечно, атаковать противника, не подымаясь под перископ, действуя скрытно, с глубин. Гидроакустика шагнула настолько далеко вперед, что она делает не только глухих слышащими, но и слепых зрячими. Мы можем уверенно определять сегодня под водой противника. Ничего не видя, так сказать, собственными глазами, командир вместе с тем может получить в с е необходимые ему данные для атаки и поражения врага...

— Гидроакустика пахнет романтикой, если желаете знать...

— Почему? — невольно спрашиваю я.

— Потому что гидроакустика позволяет проникать в тайну. — И словно спохватившись, словно застегнувшись на все пуговицы, флагман называет цифры, козыряет точными, будто процитированными по учебнику данными...

Беседа наша тянется уже очень долго. Постепенно и мне начинает казаться, что подводная лодка — всего лишь самодвижущийся, чрезвычайно прочный футляр гигантского радиоприемника — сооружения гениального, всесторонне образованного, способного подчинить себе все и вся... И чтобы окончательно увериться в этом, я спрашиваю:

— А как ваши приборы различают к а к о е именно судно попалось в их всевидящие лучи? Ну, например, кто впереди — атомная лодка противника, танкер или авианосец?

— Ясно. Вас интересует к л а с с и ф и к а ц и я целей? Вы попали в одну из самых сложных проблем современной науки. При самых совершенных технических возможностях, чтобы точно отличить танкер от авианосца, надо иметь на борту хорошего гидроакустика. Талантливого гидроакустика. Человека с абсолютным слухом и с определенными, я бы сказал, направленными способностями...

— Паганини, выходит, не помешал бы вам?

— Пожалуй, одного Паганини на весь флот даже маловато. — И тут Владимир Васильевич впервые за наш разговор улыбнулся. — Так ведь я и не спорю: техника может очень много дать, но при одном обязательном условии — если можете от нее в з я т ь. Почему наши гидроакустики такими аристократами держатся? Знают себе цену.

И тут мне представляются гидроакустики, молодые плечистые ребята, они, рассказывая о приборах, держались так непринужденно, так артистически небрежно, так вместе с тем деловито, что я невольно даже заробел перед их старшинскими лычками...

— Идеальный подводник нашей эпохи, если не убояться этого громкого слова, — заключает Владимир Васильевич, — должен, на мой взгляд, обладать весьма широким комплексом качеств. И интеллигентность флоту нужна. Настоящая глубокая интеллигентность. Не для парадных приемов, не для представительства в зарубежных портах, а для ежедневной нашей работы...

* * *

На базу мы возвращались поздней ночью. Где-то высоко-высоко на сопке тревожно засемафорил проблесковый маяк. Над рубкой вспыхнул прожектор, и на мокрую палубу высыпала швартовая команда. Огненно-рыжие надувные жилеты ребят светились неправдоподобно ярко. Казалось, над морем суетятся громадные жуки. Металлически шаркнул трос. Лодка встала у пирса вторым бортом. Море для меня кончалось. Впереди было возвращение на берег...

* * *

Через несколько дней я покидал базу подводных лодок. Катерок, обыкновенный гражданский катерок, весьма напоминающий речной трамвайчик, ходко бежал по темно-серому заливу. Море пахло йодом, море пахло рыбой и чуточку нефтью. Словом, за спиной у меня оставалось самое обычное, самое будничное море. Только теперь, я это точно знаю, море пахнет еще и мужеством, и современностью. И, пожалуй, современностью даже сильней, чем йодом, и сильней, чем рыбой и куда острее, чем нефтью.

ДВЕ КОЛОНКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ

В этом номере обозревателем выступает заведующий отделом биохимии вирусов Института вирусологии АН СССР, доктор биологических наук Т. Тихоненко.

НА СТОЛЕ ПЕРЕД УЧЕНЫМИ — ДЛИННЫЙ РЯД ПРОБИРОК С РИБОНУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТОЙ: 73. КАЖДЫЕ ПЯТЬ МИНУТ ЭКСПЕРИМЕНТАТОР ПЕРЕНОСИТ ПРОБУ ИЗ ПРЕДЫДУЩЕЙ ПРОБИРКИ В СЛЕДУЮЩУЮ. ЭТО МОДЕЛЬ ДАРВИНОВСКОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА, ТОЛЬКО ПРОТЕКАЕТ ОТБОР... НА УРОВНЕ МОЛЕКУЛ. ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, ЗА ДЕВЯТЬ ЧАСОВ ОПЫТА В ПОСЛЕДНЕЙ ПРОБИРКЕ «ВЫВЕЛИСЬ» МОЛЕКУЛЫ С СОВЕРШЕННО НОВЫМИ СВОЙСТВАМИ.

Более ста лет назад Дарвин создал теорию естественного отбора, разгадав загадку эволюции живых организмов. Наш век — век овладения глубинными тайнами живой материи на уровне молекул и даже атомов. Вопрос, который раньше никому и в голову не мог прийти, теперь встал сам собой: может быть, в какой-то степени теория естественного отбора приложима и к поведению органических молекул, составляющих клетку! Эту дерзкую и даже крамольную мысль решила проверить группа американских биохимиков и вирусологов, руководимая доктором Шпигельманом. Ответ оказался вполне определенным: да, гигантские органические молекулы, наделенные способностью к самовоспроизведению, подчиняются дарвиновской теории естественного отбора.

Итак, опыт.

Были взяты: первое — рибонуклеиновая кислота (наследственное вещество) очень мелкого вируса, паразитирующего на бактериях, — это та часть вируса, которая и управляет самовоспроизведением. Второе — кирпичики-нуклеотиды; из них, как из сборных блоков, сложены эти молекулы РНК. Третье — особый фермент: складывая кирпичики-нуклеотиды, он возводит все новые и новые молекулы РНК.

Повторим. Строительные материалы — нуклеотиды. Строитель — фермент. Образец, матрица, вдоль которой строится копия, — молекула РНК.

Врываясь в бактерию, вирус, подобно грабителю, захватывает все ее богатства и — раз, раз, раз — как на конвейере штампует, синтезирует десятки, а то и сотни своих копий. Опустошенную и взорванную изнутри бактерию он покидает, чтобы пуститься на поиски новых жертв.

Механизм налажен очень четко, и скорость синтеза весьма велика. Исследователи задумались: нельзя ли с помощью «отбора» еще увеличить ее.

73 пробирки снарядили строительными блоками и ферментом-строителем. Не хватало третьего участника — матрицы, РНК. Она была внесена в пробирку № 1. И опыт начался.

Через пять минут из пробирки была взята проба, которая содержала уже первые, вновь синтезированные молекулы РНК, и перенесена в пробирку № 2 — здесь «новорожденные» молекулы РНК сами стали матрицами для нового синтеза. Через пять минут пробу из второй пробирки перенесли в третью, в четвертую и так далее. Ясно, преимущество в «борьбе за существование» получали «быстрые» молекулы — они синтезировались первыми и становились матрицами для «быстрого» потомства в следующих пробирках.

Население пробирки № 73 Шпигельман подверг анализу. От исходных молекул РНК тут остались буквально рожки да ножки. Молекулярный вес РНК уменьшился в шесть раз, зато ее синтез шел в пятнадцать раз быстрее! Это понятно: чем молекула короче, тем быстрее ее можно построить.

Но вот парадокс: синтез ускорился не в шесть — в пятнадцать раз! Это самое интересное. Значит, в ходе «эволюции» появился какой-то новый, дополнительный фактор, увеличивший скорость синтеза. Этим фактором могло быть только одно: увеличение, как говорят химики, «сродства» молекулы РНК к строящему ее ферменту. Это он поднял скорость создания молекул в 2,5 раза.

В каждой пробирке происходила смена примерно десяти «поколений» молекул РНК; и в пробирке № 73 находилось уже семисотое «поколение» молекул. Если сравнить это с масштабами человеческой эволюции (25 лет на одно поколение), — то девятичасовой опыт соответствует почти 20 тысячам лет.

Шпигельман проделал с молекулой вирусной РНК примерно то же, что сделали собаководы, выведшие карликовую породу тойтерьера. Куцые молекулы РНК, возникающие в результате «отбора», уже не обеспечивают воспроизведение вируса, — как той-терьеры не могут служить сторожевыми собаками. Но ведь от молекулы РНК в опыте этого и не требовалось.

Была поставлена единственная цель: максимальная скорость синтеза — и в процессе стремительной «пробирочной эволюции» молекула потеряла все, что стало «лишним» при достижении этой цели. Но зато она приобрела новое качество: повышенное «сродство» со строительным ферментом. Все, как в настоящей эволюции — «у взрослых»!

Опыты Шпигельмана открывают перед нами новую страницу — они доказывают принципиальную возможность «выводить» нуклеиновые кислоты с заранее заданными свойствами. Конечно, реализация такой головокружительной перспективы — дело отдаленного будущего. Но некоторые практические выводы могут быть сделаны уже сегодня. Например, появился путь искать новые способы борьбы с вирусными инфекциями.

Наконец, опыты подтвердили: биологической эволюции организмов предшествовала длительная эволюция химическая. И она, по-видимому, тоже подчинялась дарвиновским законам.

Начать можно так: «Это случилось июля двадцать пятого дня 1961 года...». Дальше — более лирично: «...солнечным летним утром...», и совсем сухо: «...московский инженер Н. Левин, молодой сотрудник Института азотной промышленности, остановился перед витриной с газетой «Известия».

Внимание инженера привлекла статья профессора А. Е. Шейндлина. Там довольно подробно рассказывалось о работе МГД-генератора—устройства, извлекающего электроэнергию прямо из раскаленной газовой струи. Левин раньше никогда об этом не слышал, да и вряд ли мог бы услышать: по образованию химик, он не встречал в технических журналах статей об МГД-генераторах и не очень интересовался специальными «энергетическими» журналами. Левин занимался связыванием атмосферного азота, проблемой, над которой химики всего мира работают десятки лет. К счастью, он начал заниматься «азотными проблемами» всего лишь несколько дней назад. Быть может, именно благодаря этому он и сумел взглянуть на статью «свежим взором». И сам поразился: производство электроэнергии в МГД-генераторе должно было обязательно сопровождаться связыванием азота воздуха. Эти два процесса соседствовали и походили друг на друга, как близнецы в одной коляске.

Налицо было довольно редкое в наши дни «случайное» открытие. Счастливые неожиданности и внезапные озарения как-то чаще посещали первооткрывателей-изобретателей в старину. Вот тогда были случайности так случайности!

...Английский инженер Самуэль Браун увидел в саду гигантскую паутину. У него мгновенно родилась идея принципиально новой конструкции подвесных мостов.

...Лауреат Нобелевской премии датчанин Нильс Финзен получил свою премию благодаря водяному жуку. Именно жук, плывущий по реке в ореоле солнечного «зайчика», навел врача на мысль лечить рак кожи лучами солнца.

...Немецкий изобретатель Иосиф Гейльман всю жизнь бился над созданием машины, которая выравнивала бы и расправляла хлопковые волокна. Потратил на опыты все свои сбережения и ничего не мог придумать. Но однажды случайно взглянул на свою дочь, которая причесывалась перед зеркалом, и принцип действия будущей гребнечесальной машины оказался найден.

Историки науки любят вспоминать подобные случаи: это оживляет лекции и вносит в преподавание струю романтики. Но поспешно оговариваются — случайности и неожиданные открытия характерны для младенческого возраста науки. Сегодня такого уже не бывает.

Нет, будем оптимистами! Случай помогает ученым и сегодня. Не так давно, например, профессор Миланского политехнического института Джулио Натта получил Нобелевскую премию за синтез нового вида искусственного каучука. Конечно, это открытие потребовало кропотливых исследований, но исходным началом послужил плохо промытый химический сосуд, в который попало чуть-чуть никеля, он и оказался желанным катализатором.

А на сей раз «повезло» инженеру Левину.

Итак, дата «случайного» открытия строго зафиксирована. Это редкий случай в истории техники. Статью в «Известиях» инженер прочитал 25 июля 1961 года. Придя к себе в институт, он поделился идеей с товарищами по работе. Многим она показалась интересной. И уже через три дня Левин обратился к автору статьи профессору Шейндлину. Изобретателя поддержал крупнейший советский теплоэнергетик академик М. А. Стырикович и другие ученые, в ней приняли живое участие физики, энергетики. Работа над изобретением началась.

Тогда, шесть лет назад, в Институте высоких температур Академии наук СССР под руководством академика В. А. Кириллина и члена-корреспондента А. Е. Шейндлина делали первый советский магнитогидродинамический генератор электроэнергии. Это была крошечная, почти настольная лабораторная моделька. Ее мощности едва хватало на то, чтобы качнуть стрелки чувствительных приборов. От своего будущего и зрелого прототипа модель отличалась больше, чем игрушечный автомобильчик от сорокатонного самосвала. Но крохотная модель работала, давала ток и утверждала правильность теоретических принципов. А принципы эти внешне крайне просты. Ведь МГД-генератор по сути дела мало отличается от обычной динамо-машины. И там и здесь проводник пересекает магнитные силовые линии и в нем наводится ток. Только в МГД-генераторе роль медных проводов вращающегося якоря динамо-машины исполняет поток ионов электропроводной жидкости или сильно нагретого газа. Когда стремительные струи такого электропроводящего газа пересекают магнитные силовые линии, в них возбуждается электродвижущая сила. Если теперь поток газа коснется металлических пластин — электродов, то пластины превратятся в «плюс» и «минус» источника постоянного тока. Химическая энергия сгоревшего топлива превратится в электричество. Но тут мы избавляемся от пара и парового котла, от турбин, подшипников и других движущихся, вращающихся деталей. А это свобода от тревожных мыслей об усталости и износе металла, свобода от забот о смазке и многих других. Обслуживание электростанции упрощается, ее легко автоматизировать. Но главное — высокие температуры внутри МГД-генератора — 2500—2800 градусов — поднимают коэффициент полезного действия электростанций с 40 до 50—55 процентов. А каждый процент — экономия нескольких миллионов тонн угля или нефти.

Интересно, что сама идея МГД-генератора не нова. Появилась она еще полвека назад. Но лишь сейчас, когда стали яснее неожиданные свойства и поведение газов при высоких температурах, созданы новые жаропрочные материалы, МГД-энергетика стала реальностью. А в колыбели новорожденного «МГД-Г» Левин заметил его близнеца — генератор связанного азота.

До начала двадцатого столетия азотную кислоту — основу тысяч соединений, содержащих азот и необходимых для синтеза удобрений, пластмасс, анилиновых красителей, получали из натриевой селитры. Селитру приходилось везти за тридевять земель, из Чили, только там находились природные залежи связанного азота. Химическая промышленность была привязана к экзотическим кладовым окаменевшего гуано. Поэтому химики искали способы получения окислов азота, используя залежи, которые всегда есть везде, — воздух. Наибольшее распространение получил «рецепт» немецких химиков Габера и Боша, разработанный в 1913 году. Они синтезировали аммиак из водорода и азота воздуха в присутствии катализаторов. И теперь это основной промышленный способ, по которому во всем мире получают ежегодно около пятнадцати миллионов тонн связанного азота. Но такой синтез аммиака требует высоких давлений и температур, сложного и дорогого оборудования, многоэтажных башен-реакторов, гигантских компрессоров. Не проще ли исключить процесс получения аммиака и связывать азот, заставляя его сразу соединиться с кислородом? Идея эта тоже не нова. Но до сих пор в промышленности она не осуществлена: тепловой энергии расходуется слишком много.

* * *

За шесть лет настольная модель МГД-генератора превратилась в мощную экспериментальную установку У-02, построенную в Москве под научным руководством Института высоких температур Академии наук. Струя раскаленных газов мчится со скоростью реактивного истребителя и омывает металлические электроды, отдавая им две тысячи киловатт с каждого кубометра рабочего объема генератора. Но — внимание! — при нагревании воздуха до столь высоких температур в нем всегда образуются, хотим ли мы этого или не хотим, окислы азота.

Таким образом, МГД-генератор сам собой или, если хотите, по совместительству — естественный химический аппарат, в котором идут желанные нам реакции.

Чтобы окислы азота после устрашающе жаркого нагрева вновь не распались, их нужно «закалять», мгновенно охлаждать, как закаляют, охлаждая, раскаленную сталь. Желательная скорость охлаждения — двадцать тысяч градусов каждую секунду. И это легко осуществить в МГД-генераторе. Надо лишь пропускать полученные окислы через расширяющееся сопло. Для убыстрения «закалки» в раскаленную струю можно еще впрыскивать воду. Теперь, чтобы получить азотные удобрения, остается только уловить продукты реакции. Это легко сделать, пропустив струю окислов азота через башню, заполненную доломитом. Получаются нитраты и нитриты магния и кальция — соли азотной и азотистой кислоты.

Башня — почти единственное дополнительное сооружение, зато она окончательно превращает МГД-электростанцию в химкомбинат. Впрочем, дополнительное ли? Ведь окислы азота весьма ядовиты. Их все равно надо улавливать. Смешиваясь, к примеру, с выхлопными газами автомобилей, они образуют удушливый «смог», разъедающий капроновые чулки, ускоряющий ржавление железа и стали, губящий растительность. Как видите, окислы азота необходимо ловить «за хвост» в любом случае, так почему бы не делать из них удобрения?

Итак, интересы энергетиков и химиков полностью совпали. На всех этапах производства энергии и химических продуктов — начиная от жаркого нагрева и молниеносного охлаждения.

А на производство азотистых соединений не приходится расходовать дополнительное топливо. Стоимость химических продуктов, полученных при работе МГД-генератора, по некоторым подсчетам почти точно соответствует стоимости получаемой электроэнергии. Выходит, что связанный азот мы получаем даром. Или, можете считать, даровой получается энергия. Это уж как вам хочется. Экономика здесь особенно важна: ведь сейчас основной тормоз в развитии МГД-энергетики и способов непосредственного окисления азота — их дороговизна. Новое изобретение советских ученых делает так, что оба процесса как бы взаимно удешевляют друг друга.

Конечно, еще не изучено множество тончайших физико-химических явлений в работе МГД-установки. Ученые продолжают вести исследования. На опытной установке, о которой мы уже говорили, есть два канала — большой и малый. Пока на большом энергетики изучают взаимодействие плазмы с магнитным полем, особенности получения больших электрических мощностей, на малом химики исследуют характеристики электрического разряда, испытывают материалы, анализируют состав плазмы. Химические и энергетические исследования идут параллельно, тесно переплетаясь. Да и самим ученым, работающим над этой проблемой, подчас становится трудно сказать, кто они по специальности. Среди авторов нового метода есть и физики-энергетики — член-корреспондент АН СССР, директор Института высоких температур Александр Шейндлин и научный сотрудник Владлен Прокудин, и химики — заместитель начальника научно-технического отдела ГИАПа Натан Левин, доктор химических наук Адам Розловский, кандидат технических наук Иван Рябцев.

Электрический ток опытной МГД-установки уже вливается тоненьким ручейком в нашу энергетическую систему. Когда МГД-генераторы станут достаточно совершенны и будут построены новые мощные установки, ручеек превратится в могучий химико-электрический поток — каждый миллион киловатт принесет с собой тысячи тонн азотистых соединений.

А пока эксперимент продолжается.



Азот из огня, или открытие, сделанное у газетной витрины*

Е. МУСЛИН

Книжный магазин

И. САЛТЫКОВ

МАШИНЕ СТАВЯТ ГРАДУСНИК

Машина тоже болеет, как человек. Ее температурит, трясет, она капризничает. Ее лечат. Ставят диагноз. Меняют детали.

Если болеет одна машина — не беда. Можно справиться. А если тысячи? Сотни тысяч? Эпидемия машинных болезней может пройти по странам страшнее чумы и сапа. Заводы начинают захлебываться от требований на запчасти.

Это — крайний случай, который трудно себе представить. Но он стал бы возможным, если бы человек не создал науку о профилактике машинных болезней. Эта наука называется надежностью.

Книги и статьи по надежности появляются сейчас в мире десятками, сотнями, тысячами. Специалисты не успевают их переварить.

А между тем общая, фундаментальная теория надежности только-только «становится на ноги». Пока же каждая отрасль техники и промышленности рождает свои методы, свои идеи обеспечения надежности. Они уже пробиваются к руслу общей теории, уже определились водоразделы — естественные границы новой науки, но... Но чтобы охватить их систему одним взглядом, нужен вид с высоты, нужна карта новой научной территории. И пока ее нет, многие специалисты молодой, неокрепшей еще науки блуждают по отдельным ее областям и «самоуглубляются».

Крайне нужным стал новый и цельный взгляд на проблему надежности, изложенный максимально популярно, чтобы специалисты разных отраслей промышленности, разных областей знания заговорили о болезнях своих машин, механизмов, приборов на едином, понятном для всех языке. Как ответ на этот заказ времени и появилась книга инженеров Я. М. Сорина и А. В. Лебедева «Беседы о надежности». Впервые она была издана три года назад и очень быстро стала библиографической редкостью. Этим летом она переиздана издательством «Знание».

Впрочем, о переиздании можно говорить только условно: четыре пятых книги написаны заново.

Прежде всего, книга ставит общий диагноз болезней нашей нынешней индустрии: частые отказы современных машин — это болезнь их бурного усложнения.

Пульс технического и научного прогресса все учащается. Сложнеют и умнеют машины. Устаревают, не успев родиться, научные и технические идеи. Все труднее предугадать будущие болезни новой машины.

А человек опьянен от сознания своей мощи. Нет задач, которые оказались бы ему не по плечу. И не успев доработать один проект, понять, почувствовать, оценить достоинства и недостатки, исправить их в будущих моделях, он уже строит эти будущие модели. Целые куски казавшихся вчера ослепительно новыми идей входят в эти модели как нечто само собой подразумевающееся. Это не зависит от специалиста — просто время такое стоит на дворе, что только успевай за ним.

Вот отсюда и начинаются машинные болезни. Желания человека, возможности, предоставляемые ему мощным потоком фантазии, теории, прогнозов, вступают в противоречие с его знаниями и культурой — общей, производственной, технологической... Все человеческое прошлое не может оплатить векселя, полученные нами из будущего. И машины бунтуют. Мстят авариями. Катастрофами.

Но в этой трагедии идей есть и другая, очень земная, чисто экономическая сторона. А не слишком ли дорогой ценой нам достается безотказность наших изделий?

Конечно, если речь идет о жизни человека — любая цена мала. Недаром опытные дорожники говорят, что самая дешевая дорога это самая безопасная... Ну а, например, надежность и телевизор? Авторы приводят пример: можно в принципе сделать так, что и телевизор мог бы проработать без единой неисправности 25 тысяч лет! Но кому он будет нужен уже через двадцать лет? И во что это обойдется?

Авторы ведут поиск, анализируют, рассказывают не только о нынешнем состоянии проблемы надежности. Клубок сегодняшних противоречий катится в завтра. Точное и ясное знание основ надежности тесно переплетено в книге со смежными исследованиями, с экономико-научной организацией труда, стандартизацией. Сегодня связи с ними только крепнут, а завтра они станут азбукой специалиста.

Но не вправе ли человеку эти открытые им методы обратить на самого себя, на свой труд, на свою профессию? Нельзя ли, научив свои машины действовать без поломок, и самому научиться работать бездефектно?

— Ага, — злорадно сказали скептики. — Итак, человек отождествляется с машиной. А как же быть с его правом на человеческое? С его правом на ошибки?

Право на ошибки — великое право. Оно выстрадано всем развитием творчества человеческого. И лишить человека возможности совершить ошибку в сознании — это значит запретить ему заниматься творческим трудом.

Но ведь огромную долю любого труда — в том числе и творчества — составляют стереотипные, обыденные, механические приемы. Мы не задумываемся над ними, как не размышляем — а сколько будет дважды два. И если в начале творческого прыжка опечатка: неравенство заменено тождеством, — прыжок этот совершен в пустоту, в блистательное ничто.

Значит, возможна и необходима такая система, такая организация труда, которая исключала бы механические ошибки.

Вот этой логикой внутреннего развития книга «Беседы о надежности» и приходит к рассказу о родившейся десять лет назад в нашей стране, в городе Саратове, системе организации бездефектного труда.

Границы науки очерчены, круг замкнут. И вступить в его пределы заманчиво и «юноше, обдумывающему житье», и зрелому специалисту.

Итак, прощай красивая мечта о Венере — планете-оранжерее, младшей сестре нашей Земли? Советская автоматическая станция подтвердила самые худшие из прогнозов ученых: жарко, сухо, жизни нет. И все же, на взгляд геолога, ничего сверхъестественного для землянина датчики «Венеры-4» не обнаружили. Больше того, если тщательно проанализировать то, что мы знаем о Венере, можно во внешних различиях разглядеть внутреннее коренное сходство — родство, если хотите. Напомню для начала, что по своим размерам, массе и плотности наша утренняя и вечерняя звезда больше похожа на нашу родную Землю, чем любая из других планет.

Это хорошо видно из таблицы, в которой для сравнения есть и основные показатели Марса (единицей служат данные о Земле):

	Земля	Венера	Марс
Диаметр	1,00	0,97	0,53
Объем	1,00	0,92	0,15
Масса	1,00	0,81	0,11
Плотность	1,00	0,88	0,71
Ускорение силы тяжести на поверхности планеты	1,00	0,85	0,38

Четвертая планета «земной группы» — Меркурий — отличается от Земли еще больше, чем Марс. Карликовые размеры и масса, темный цвет и практическое отсутствие атмосферы делают Меркурий больше похожим на Луну.

Итак, общее сходство Венеры и Земли бесспорно. Почему же тогда на поверхности Венеры такая высокая температура — до 280 градусов? Почему ее мощная атмосфера (около 20 земных) состоит из углекислоты при почти полном отсутствии азота? Напомню, что земная атмосфера содержит только 0,03 процента (по объему) углекислого газа, 78 процентов азота, 20,9 процента кислорода и 0,93 процента аргона.

Ответ на эти «почему» невозможен без геологического анализа. И несмотря на то, что мы еще не видели ни одного образца горных пород Венеры, этот анализ — общий и грубый, конечно, — возможен.

Радиолокация Венеры уже раньше позволила как-то судить о рельефе и свойствах грунта этой планеты. По особенностям отражения радиоволн и собственному радиоизлучению Венеры можно было понять, что сложенная скальными горными породами поверхность Венеры не очень ровная и состоит из сухих рыхлых горных пород. Горячая пустыня...

В атмосфере Венеры спектроскопы еще раньше указывали на присутствие углекислоты и кислорода. Американская межпланетная станция «Маринер-5», пролетевшая 19 октября 1967 г. (на сутки позже посадки «Венеры-4») на расстоянии 3 993 километров от поверхности Венеры, зарегистрировала следы азота. Еще раньше азот в спектре Венеры был обнаружен Н. А. Козыревым и английским астрономом Б. Корнером.

«Венера-4» определила состав атмосферы на высоте 23—26 километров от поверхности планеты. Углекислота (CO_2) составляет не менее 90—95 процентов, кислород (O_2) — около 0,4 процента, пары воды — не больше 1,2 процента. А с азотом получилось так. Непосредственный химический анализ его не обнаружил. Но это еще не означает, что его нет. Анализаторы азота, установленные на «Венере-4», имеют пороговую чувствительность около 7 процентов. Следовательно, 3, 4, 5 процентов азота на Венере может быть. Много это или мало? Как-будто мало — на Земле ведь азота чуть не четыре пятых от всей атмосферы! Но, по существу, исходя из земных же норм, и нельзя было ожидать в атмосфере Венеры большого содержания этого газа.

В самом деле, представим себе, что общая масса азота там такая же, как на Земле. Тогда давление его на Венере, если учесть меньшую силу тяжести и поверхность этой планеты, составит — это нетрудно подсчитать — 0,68 земной атмосферы.

Между тем вся масса атмосферы Венеры образует давление на ее поверхности, равное приблизительно 18 атмосферам. Стало быть, азот — если он есть там в таком же

абсолютном количестве, как и на Земле, — составил бы только 3,8 процента от общего атмосферного давления. Такое количество азота химические анализаторы «Венеры-4» обнаружить не могли. Азот — химически неактивный газ...

Подобный же расчет показывает, что земное количество кислорода составило бы в атмосфере Венеры вклад, равный только 1 проценту от общего давления ее атмосферы. Фактически же количество кислорода меньше (в 2,5 раза). Этого и следовало ожидать, так как на Венере нет растений, производящих на Земле кислород из углекислого газа с помощью фотосинтеза ($CO_2 \rightarrow C + O_2$).

Источник кислорода на ней, — вероятно, углекислота и водяной пар, которые разлагаются под действием ультрафиолетовых лучей и других видов солнечной радиации. Венера — на 41,4 миллиона километров ближе к Солнцу, чем Земля. На единицу поверхности она получает почти в два раза больше лучистой энергии, и верхние слои ее атмосферы гораздо интенсивней бомбардируются быстрыми заряженными частицами, летящими от Солнца, чем Земля.

Может возникнуть вопрос, почему я так свободно провожу аналогию между атмосферами Венеры и Земли? Ведь они столь различны! И основное различие — углекислый газ. Именно он делает атмосферу Венеры столь чудовищно мощной, горячей (парниковый эффект углекислой атмосферы). Что же общего?

Общее есть — вот хотя бы углекислый газ. В тех же количествах, что и на Венере, углекислота есть и на Земле. Но здесь ее почти нет в атмосфере, так как под действием жизнедеятельности морских организмов — бактерий, фораминифер, известковых водорослей, кораллов, мшанок и моллюсков, строящих свои раковины из извести, — вся углекислота, выделившаяся за миллиарды лет из земных недр, «запечатана» в осадочных породах, в твердых соединениях с кальцием (кальцит $CaCO_3$) и магнием (доломит $CaMg\ C_2O_6$). Известняки, мергели, отложения писчего мела и глобигериновый ил, покрывающий почти половину дна океана, содержат столько «окаменевшей» в них углекислоты, что если бы перевести ее обратно в газообразное состояние, Земля получила бы такую же мощную углекислую атмосферу, какую имеет Венера! Вот почему можно проводить аналогию между атмосферами Венеры и Земли...

Земная жизнь — бактерии, растения и животные — «виновница» того, что жизненные пути планет-сестер разошлись. Миллионы лет организмы извлекали — при посредстве солнечной энергии — окись кальция из обычных минералов коренных, изверженных пород, например, из таких, как полевые шпаты. Одновременно в кальциты и известняки «перекачивалась» углекислота, постепенно выпускаемая в атмосферу вулканами.

С давних времен — по крайней мере на протяжении 350 миллионов лет, то есть с тех пор, когда растительность распространилась на суше и в прибрежных водах, — на Земле работает еще и другой мощный механизм по «выкачиванию» углекислоты из земной атмосферы. Он также основан на использовании солнечной энергии. Это — синтез углеводов и других органических соединений, который производят растения и бактерии. Схематически процесс фотосинтеза можно изобразить двумя формулами:

$$CO_2 \rightarrow C + O_2$$
$$C + H_2O \rightarrow \text{углеводы.}$$

К числу углеводов относится, например, клетчатка растений (целлюлоза $C_6H_{10}O_5$).

В каменном угле для нас сохранилась часть той энергии, которую извлекли растения из солнечных лучей миллионы лет назад. Человек использует ее, как бы запуская ту же самую реакцию «обратным ходом». В топках паровых котлов углерод воссоединяется с кислородом и образует углекислоту. Из всего этого следует, что атмосфера Земли раньше сильно отличалась от теперешней. Не была ли она копией газовой оболочки Венеры?

В трудах В. И. Вернадского, А. Е. Ферсмана, А. П. Виноградова и других крупнейших геологов революционные изменения в составе атмосферы Земли связаны именно с зарождением и развитием жизни. Основываясь на этих работах, а также на идеях О. Ю. Шмидта, Дж. Койпера и других космогонистов, сторонников холодной схемы происхождения планет, профессор В. А. Соколов наметил четыре стадии эволюции атмосферы.

На самой ранней, холодной стадии атмосфера состояла из водорода, гелия и неона. Эта стадия пройдена сейчас и Венерой.

Следующим был этап разогрева, когда температура на твердой поверхности Земли достигала 100 градусов или даже была несколько выше. В это время атмосфера состояла главным образом из углекислоты и паров воды с примесью азота, метана и других газов.

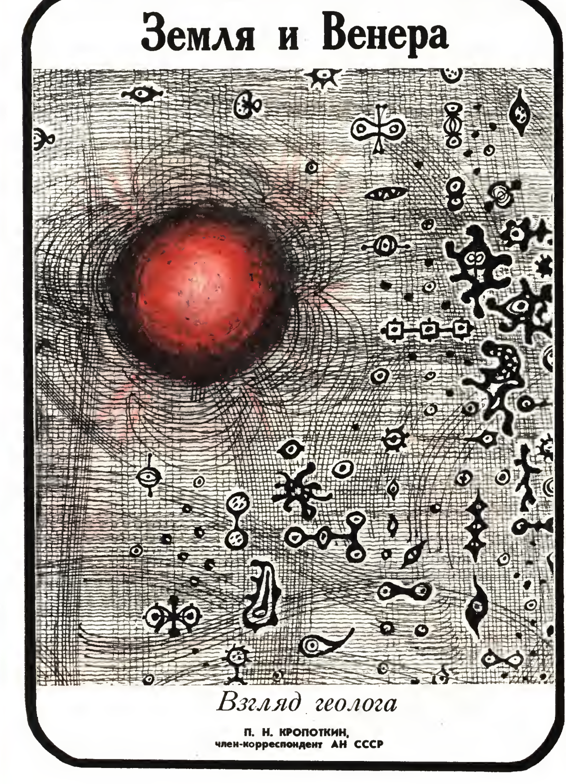
Затем наступила третья, переходная стадия, когда температура упала ниже точки кипения воды. В это время образовался океан.

Атмосфера тогда состояла главным образом из углекислоты и азота с примесью паров воды, кислорода, аргона. Жидкая вода, углекислота, тепличные условия создали предпосылки для возникновения жизни, которая по-своему начала переделывать атмосферу.

Началась последняя, современная стадия, с азотно-кислородной атмосферой, содержащей только примесь углекислоты и других газов. Эта стадия называется биогенной.

Легко заметить: нынешняя обстановка на Венере очень похожа на вторую стадию эволюции земной атмосферы. Главная причина нагрева — «парниковый эффект». Тепловое излучение, идущее от твердой поверхности и нижних слоев атмосферы, задерживается мощным слоем углекислого газа так же, как слой стекла удерживает тепло в оранжереях. Но если на Земле в подобных условиях температура могла опуститься ниже критической — точки кипения воды, то на Венере, которая гораздо ближе к Солнцу, этого пока не произошло. Венера «застряла» на той ранней стадии эволюции атмосферы, которую Земля прошла несколько миллиардов лет тому назад.

Земля и Венера



Взгляд геолога

П. Н. КРОПОТКИН,
член-корреспондент АН СССР

Ну хорошо, скажет читатель, а как же быть с водой? Почему на Венере ее так мало, если судить по составу атмосферы? Ведь температура там настолько высока, что скоплений жидкой воды — океанов — не может быть, они бы вскипели. Значит, вся вода должна там состоять из паров, а их всего 1,2 процента, или $1{,}2 \cdot 10^{15}$ тонн. Это в тысячу раз меньше, чем в океанах, ледниках и атмосфере Земли. Куда делась вода на Венере?

Геология дает ответ и на этот вопрос. Несколько сот градусов, которые господствуют на Венере, — это как раз та температура, при которой во всю мощь разворачиваются «гидротермальные» процессы. Они хорошо изучены геологами и геохимиками потому, что именно с ними связано образование рудных месторождений (залежей медной и свинцовой руды, золотоносных жил и пр.).

Пары воды при такой температуре приобретают химическую активность крепких кислот. Вода реагирует с большим числом минералов. Причем, на Венере это происходит по всей поверхности, а не только в глубинах коры, как на Земле. Стало быть, размах гидротермальных процессов на Венере неизмеримо больше, чем на нашей планете. Поэтому, поднимаясь из недр, в течение миллионов лет, эти пары все же не сформировали на ней океан, а были «перехвачены» силикатными минералами и навеки «запечатаны» в их кристаллической решетке.

Итак, Венера и Земля — все же родные сестры. Начальные стадии формирования их атмосфер были похожи. Но потом судьба сложилась по-разному. На Венере вода была перехвачена в неорганических гидротермальных процессах у поверхности ее твердой коры и только в небольшой части накопилась в атмосфере. Вода здесь перешла в камень, а углекислота осталась в атмосфере.

На Земле же шел процесс, в чем-то аналогичный, и все-таки другой. Благодаря бактериям, растениям и животным здесь в камень ушла углекислота. Она была запечатана в известковых осадках, в каменных углях, а вода сохранилась на поверхности. Возникли океаны — родина жизни; в атмосфере накопился кислород, необходимый для животных.

И вот теперь можно поставить вопрос — так ли уж непригодна Венера для жизни, как это кажется на первый взгляд? Нельзя ли искусственно изменить атмосферу Венеры, как изменилась атмосфера Земли под влиянием жизни?

Глядя в отдаленное будущее, можно пофантазировать и сказать — да! Атмосферу Венеры можно переделать!

Нужно только нарушить порочный круг: много углекислоты — жара — отсутствие жизни, фотосинтеза, то есть процессов, разлагающих углекислоту.

В верхних, относительно прохладных слоях атмосферы Венеры могли бы начать действовать земные одноклеточные водоросли и другие микроорганизмы, подобно тому как они действуют около поверхности земного океана. На дно атмосферы, на поверхность Венеры начали бы осаждаться слои твердых органических соединений и карбонатов. Одновременно освобождался бы кислород. Раз начавшись, этот процесс расширялся бы лавинообразно. Ибо каждый уничтоженный процент углекислоты — это несколько градусов понижения температуры, все более терпимые условия для жизни. Толщина и «оранжерейные свойства» венерианской атмосферы, наконец, уменьшились бы настолько, что парниковый эффект уже не играл бы заметной роли. Появится жидкая вода, температура снизится до такой степени, что уже на самой поверхности планеты смогут размножаться специально выведенные сорта бактерий, а затем растений. Они помогут завершить дело — перевести атмосферу Венеры в новую форму, подходящую для людей. На поверхности Венеры будут условия, подобные тем, что зарегистрировала «Венера-4» на высоте 26 километров. Давление — 1 атмосфера. Температура — около 40 градусов... Сначала полярные области, а потом вся поверхность планеты охладятся настолько, что там сможет жить человек.

Венера станет Новой Землей...

Репортаж номера

Л. МАКСИМОВА



«Время течет для всех», — сказал поэт. «Течение времени — объективно», — мог бы добавить физик. «Для каждого человека время способно течь по-своему», — предположил бы психолог.

Воспользуемся же этим обстоятельством и мы. Организуем время по своему усмотрению: заставим его течь от абсолютного нуля.

Итак...



0 ЧАСОВ 00 МИНУТ.

Предыстория. Последний миг: еще ничего нет и все только может быть.

Сцена будущего действия — машинный зал вычислительного центра Гидрометеоцентра, расположенного в Москве, на Красной Пресне. Гидрометеоцентр — главная погодная служба страны. Сюда стекаются сообщения о температуре воздуха и ливнях, заморозках, павших на землю ранней осенью, и первых весенних ручьях, подвижке льдов в северных морях и передвижении циклонов. Здесь эта информация обрабатывается, осмысляется и отсюда потоком уходят в разные концы страны рекомендации: когда начинать пахоту и долго ли продержится высокая вода для сплава леса, нужно ли ожидать ливневых потоков в районах вблизи гор, на какое время лучше назначать соревнование конькобежцев или лыжников, где ловить рыбу в океане и выбрать место для будущей гидроэлектростанции. Обо одной из многих работ, которые изо дня в день, круглый год ведутся здесь, в центре, — ею занят отдел морских прогнозов — я и хочу сейчас рассказать.

Но пора кончать короткое отступление: приближается момент, когда включатся нами созданные часы. На рубеже безвременья и времени начинает работать приемное устройство электронно-счетной машины М-20.

0 ЧАСОВ 01 МИНУТА.

Приемное устройство работает вовсю. С широких бобин под легкий шелест сматывается плотная бумажная лента: источник информации для машины, ее интеллектуальная пища. «Машина жадно заглатывает информацию», — сказал бы репортер еще несколько лет назад, на заре всеобщего признания вычислительной техники. Я предпочту другое слово: «пичкают». Машину пичкают информацией.

0 ЧАСОВ 02 МИНУТЫ.

Позади уже целая вечность, — если мерять время тысячами цифр, отправленных машиной в ячейки своей оперативной памяти. А в машину нагнетаются все новые и новые числа: бесконечный поток, который потом—в отдаленном будущем — до отказа заполнит многие тысячи ее ячеек.

0 ЧАСОВ 03 МИНУТЫ.

...Машинный зал полон легкого гула: гула голосов и шагов.

Он полон красок человеческой жизни: обрывки ленивой перепалки, кто-то уходит, кто-то приходит, болтают лаборантки, налаживается какая-то аппаратура. Словом, происходит та легкая суета, без которой человек не был бы самим собой.

Машины в зале две и каждая ведет счет своему абсолютному времени.

Наша машина в начале пути. Она еще поглощает цифровую жвачку, которую ей предстоит превратить в строгие и достоверные рекомендации экипажам десятков советских судов, рассыпанных по голубой глади океанов.

Цифры, вводимые в нее, добывались кропотливым трудом. В



ТРИДЦАТЬ МИНУТ АБСОЛЮТНОГО ВРЕМЕНИ

конце ночи и ранним утром сотни метеостанций измеряли скорость и направление ветра, температуру и влажность воздуха. Искусственные спутники посылали наземным станциям моментальные фотографии лика планеты, рассказывающие о центрах возникновения и направлении движения рождающихся циклонов, антициклонов, тайфунов. Металлические радиобуи, дрейфующие в океанах, просыпались по сигналам реле времени и доносили о погоде и течениях. Несли вахту зимовщики в Арктике — этой, по традиционному выражению, «кухне погоды». Где-то там, далеко, где несут свою службу часовые гидрометеорологической сети, — на островах, среди гор, в пустынях вспухали на пронизывающем предрассветном ветру скользкие груши радиозондов. Словно скальпелем рассекая толщу атмосферы, метеорологические ракеты доставляли на Землю почти моментальные разрезы состояния ее. По специальным каналам связи — быстродействующим телетайпам, радиотелеграфу, факсимильным аппаратам (они наподобие фототелеграфа с большой быстротой и точностью передают фотоснимки со спутников, карты атмосферного давления и волнение на море) — Гидрометеоцентр на Пресне обменивается метеорологической информацией и прогнозами с Вашингтоном, Парижем, Лондоном и многими другими городами мира. Десятки судов, находящихся в плавании, добавляли свои краски в эту рождающуюся картину погоды.

Около тысячи станций, разбросанных на планете, участвуют в этом сборе информации. Труд их подобен труду обитателей муравейника.

Как ноша одного муравья пустякова, так и информация одного пункта — бесполезна. Если не знать, что делается окрест, она не сможет даже определить выбор самих наблюдателей: надевать им завтра калоши или нет. Нужна картина погоды, а ее может дать лишь совместный муравьиный труд. И служба погоды разбрасывает свою сеть по планете.

0 ЧАСОВ 05 МИНУТ.

Вращаются диски. На ленте — программа: запись указаний машине, как и что делать с набитой в нее информацией.

В картине погоды люди заинтересованы в том, чтобы как можно ярче обозначились главные закономерности погодной обстановки. Эта картина сродни не миниатюрам, а монументальным росписям древних.

И вот над содержанием этой картины работает машина. Координаты, давление воздуха, его температура, влажность... Пережевывая свою цифровую жвачку, она рассчисляет области высокого и низкого атмосферного давления, силу и направление ветра, волнение на море.

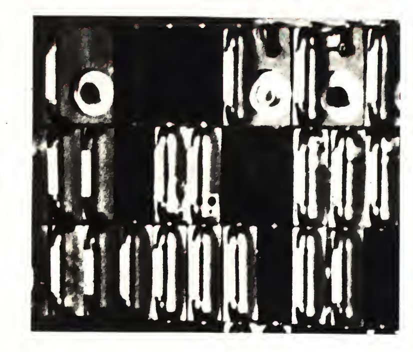
0 ЧАСОВ 10 МИНУТ.

Перемешивая, перетасовывая внутри себя россыпь единиц и нулей (ведь она знает на своих ячейках только две эти позиции — включено-выключено), машина продолжает немудрящую электронно-вычислительную работу по сортировке исходных данных и приведению их в систему.

Цифра атмосферного давления — это знак, в котором для метеоролога, как в фокусе, собирается все или почти все. Антициклоны с устойчивой ясной погодой, внезапные шквалы на внешнем кольце циклона, свирепые ветры, поднимающие волну, штормовой прибой, разбрасывающий суда у причалов, — все краски погоды ложатся на карту метеоролога вьющимися линиями изобар: линиями, которые обозначают места с одинаковым атмосферным давлением.

0 ЧАСОВ 13 МИНУТ.

Машина продолжает пропускать через себя мешанину нулей и единиц. Чтобы создать картину барического поля — картину распределения атмосферного давления, ей нужно еще пять минут.





Всем известно с более или менее исчерпывающей полнотой, чего желал Фауст и ради чего он продавал душу черту.

Машина же пытается добиться — и не без успеха! — как раз обратного. «Застывшее мгновенье — оживи!» — вот цель всех делаемых ею преобразований.

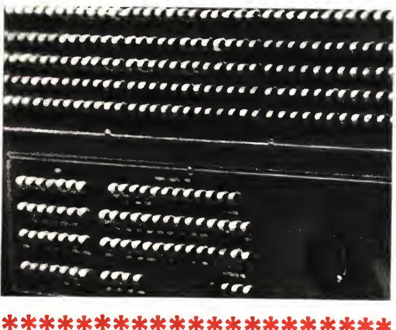
С приемного устройства машина получила цифровую кашу. В ней — застывший, омертвелый контур погоды. Вырванный из быстротекущей жизни, этот контур может показаться абстракцией, бездушным слепком того, что было и уже миновало. Но тут вступает в дело проницательность и мудрость людей — математиков, гидрологов моря, метеорологов — словом, тех, кто работал над программой. Их знания и расчет, овеществленные в записи на магнитной ленте, каждый раз при вычислении карты погоды входят в машину, одухотворяя ее.

И вот, ведомая их мыслью, машина снова и снова — один раз в два дня — совершает антифаустовский подвиг. «Оживи, застывший контур!» — обрети движение, ибо именно для того, чтобы предвидеть, предугадать движение погоды, и создается разветвленная цепь наблюдательных пунктов, шумят телетайпы, ломают головы специалисты.

Сопоставляя, сравнивая, сводя в единую цепь безликие цифры, машина улавливает в омертвелом, сухом контуре того, что было, тень будущих перемен.

0 ЧАСОВ 18 МИНУТ.

Переработка информации закончена, завершилась и работа по составлению на следующие два дня прогноза барического поля: картины того, как будет распределяться в северном по-



лушарии атмосферное давление. Безжизненное, казалось бы, скопище цифр проросло побегом прогноза.

Начинает работать печатающий аппарат: прогноз — новую информацию, наработанную машиной, — надо еще вывести из нее и представить в удобном виде — числами.

Этот прогноз рассылается во множество мест. Но он же служит основой и для других работ. Составляется карта высоты волн в Северной Атлантике, — раз в сутки ее получают суда, находящиеся в океане. Рыболовные сейнеры ждут предсказаний ветра на три дня вперед и волнения — на один день. А четыре раза в сутки всем судам сообщается метеорологическая обстановка в Атлантике.

В создании этих прогнозов, кроме отдела морских прогнозов, участвуют отделы краткосрочных прогнозов.

Но пока здесь — лишь промежуточный финиш. Начинается новый этап. По новой программе машина теперь рассчитывает пути кораблей в океане.

0 ЧАСОВ 20 МИНУТ.

«Ветер на море гуляет и кораблик подгоняет; он бежит себе в волнах на раздутых парусах».

В этих пушкинских словах, по существу, вся концепция новой программы.

Состояние атмосферы в приземном слое, на высоте до двух метров — вот первая исходная. «Ветер на море гуляет», — направление и сила ветра, ширина его потока, его постоянство. От этого и зависит характеристика волн в открытом море: их высота и скорость распространения. Сила, рождающая волны, — это ветер, его трение о поверхность воды. Другие причины сказываются в деталях. Например, от влажности воздуха зависит форма волны: при влажном воздухе ее гребень приобретает плавные очертания, а в сухом — более резкие. Вот поэтому-то для гидрологов так важен прогноз атмосферного давления: предсказание тех непрестанно передвигающихся над планетой областей высокого и низкого давления, перепад между которыми рождает ветер.

«Он бежит себе в волнах»; волны — вторая исходная. Теперь остается последнее — куда «он бежит»? Каким путем?

Вот этим машина и занята сейчас.

0 ЧАСОВ 23 МИНУТЫ.

Вычислив картину барического поля и картину волнения на море, она определяет оптимальный — наивыгоднейший путь для судов, которые взяты гидрометеоцентром под проводку. Этим профессиональным термином обозначается вот что: отправляясь в путь через океан, судно через Министерство морского флота отдает себя под покровительство Гидрометеоцентра. Исходя из общей погодной обстановки, для корабля намечают генеральный путь. Ежедневно в этот генеральный курс вносятся поправки.

0 ЧАСОВ 25 МИНУТ.

Поправки вычисляются — в принципе — довольно простым путем. Известна изометрия волн вокруг судна в точке его последних координат. Известно, какое море ждет его в ближайшие дни. Известно и последнее: какую часть скорости корабль теряет, например, на 4-балльной или на 7-балльной волне, какой волны боится его груз. Итог: вычисляется путь через области с наименьшим волнением — тут и потеря скорости будет наименьшей.

Вот наглядный пример результатов такой работы. В январе прошлого года танкер «Коканд» шел из Ламанша к Ньюфаундлендской банке с горючим для рыболовных сейнеров. Следуя рекомендованным курсом, он сэкономил в пути 55 часов.

Проводкой судов Гидрометеоцентр занимается уже несколько лет. Первый опыт был сделан в 1964 году. Два однотипных корабля — «Клин» и «Красноград» — в одно время вышли из Гибралтара на Кубу. «Красноград» шел сам по так называемой климатической трассе. Путь для «Клина» выбирали гидрологи. Он шел севернее, коротким путем и значительно опередил своего партнера.

С той поры уже сотни судов ходили рекомендованным курсом, и, например, в 1966 году экономия, достигнутая на этом Министерством морского флота, составила около 900 тысяч рублей.

С 1966 года помощью Гидрометеоцентра стали пользоваться рыболовные суда.

В 1966 году оперативные группы гидрологов были созданы в Мурманске, Одессе, Владивостоке. Они взяли под свое крыло суда в Тихом океане, на Севере, на Черном и Средиземном морях, а за москвичами остались Балтика и Северная Атлантика.

0 ЧАСОВ 29 МИНУТ.

Кончается очередной сеанс машины. Потом будет перерыв на один день. Информация, получаемая центром, позволяет составлять прогнозы на двое суток вперед, и потому нет нужды каждый день гонять машину.

На последнем этапе, правда, — при вычислении рекомендованных курсов — машина работает не одна. Пока людям проще и быстрее делать это самим — чисто графическим путем. Машину с ее перебором вариантов не выручает даже электронная быстрота.

Но ведутся работы над тем, чтобы и здесь найти простые и надежные алгоритмы для составления более совершенной программы.

Новая техника откроет новые возможности.

В 1960 году циклон «Донна» стал причиной гибели двенадцати судов в тропической зоне Атлантики. Сейчас это почти невозможно: искусственные спутники ловят циклоны в момент их зарождения и затем держат под контролем.

А в будущем спутники смогут собирать информацию от сотен автоматических метеостанций, рассеянных в океане, в песках, среди гор, и почти без задержек передавать их службе погоды.

Обилие информации и надежные, быстрые способы ее обработки на машине, рожденные мыслью ученых, познающих закономерности погоды, позволят оживить застывшее мгновение — оживить и предугадать в нем будущее задолго до того, как это будущее наступит.

0 ЧАСОВ 30 МИНУТ.

Машина кончила работу. Наше время истекло.



Рис. В. БАХЧАНЯНА







На курдля охотятся изнутри.

С. ЛЕМ

Р. ПОДОЛЬНЫЙ

МЕТАГАЛАКТИКА ГАЛАКТИКА СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА ПЛАНЕТА МОЛЕКУЛА АТОМ ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЧАСТИЦА КВАРК?

1. КАЖЕТСЯ, НАЙДЕНЫ. ЧАСТЬ ОПТИМИСТИЧЕСКАЯ, НАПИСАННАЯ ПРИМЕРНО ГОД НАЗАД

В жизни не видел никого, кто бы надрывался на работе так, как редакционный телефон. Передышку от звонков получаешь, только сняв трубку, зато когда снимешь ее...

В тот летний месяц, по крайней мере в одном из каждых трех телефонных разговоров, мои собеседники поминали некий физический эксперимент. Нет, далеко не все они были физиками. Журналист, вернувшийся с научного симпозиума, биолог, присутствовавший на конференции по кибернетике, химик, обсуждавший на обычном семинаре чью-то неожиданную мысль... Неважно! Тема касалась всех. И мы слышали в трубке:

Кажется, найдены!..
По-видимому, нет...
Может быть!..
Похоже, что да...
Вероятно...
Ерунда!..
Как сказать...

Ученых и журналистов объединяет привычка горевать по поводу того, что между разными областями науки не налажена передача информации. История, о которой здесь идет речь, свидетельствует, что такое нытье не всегда оправдано. Если информация настолько всех интересует, ее добывают.

«Вчера академик Зельдович сказал: «Кажется, неудача. Это будет самым большим разочарованием в моей жизни».

«Брагинский считает, что во всем, может быть, виноват статический диполь... О возможности этого ему сказал Фейнберг».

Волнение ученых, даже самых далеких от проблемы, понятно. Решалась судьба теории, затрагивающей самые основы строения мира.

Несколько лет назад в сложном мире частиц удалось усмотреть стройность, систему, симметрию, а значит, и красоту.

Знаменитые физики Гелл-Манн и Цвейг показали, что эта симметрия находит «естественное» объяснение при условии, что тяжелые частицы состоят из совершенно «неестественных» частиц с непривычным — дробным зарядом: кварков. Что же — за красотой должна скрываться истина. Физики никогда не согласятся с пессимистическим утверждением поэта:

Да, истине враждебна красота.
Суров их спор и вечны их разлады,
И в мире есть две партии всегда:
Здесь варвары, а там — сыны Эллады.

Но «варварские» наклонности физиков проявились в том, что они стали проверять красоту.

На всякую гипотезу должен найтись эксперимент. Вот ход такого эксперимента и интересовал ученых всех специальностей.

Я решил получить эту всех занимающую информацию из первых рук. И поехал в МГУ, в лабораторию, где ставился опыт, равно интересовавший физиков, химиков и биологов. Я знал, что в попытке найти кварки сотрудничают кандидат физико-математических наук В. Б. Брагинский, академик Я. Б. Зельдович, инженер В. К. Мартынов и профессор В. В. Мигулин.

Если кварки есть, значит — окончательно подтверждена последняя научная систематизация частиц. Впрочем, здесь нагляднее всего сравнение. Открытие кварков имело бы не меньшее значение, чем открытие в атоме ядра. И очень похоже, что практические последствия его были бы отнюдь не менее важны (хотя, будем надеяться, менее опасны).

Кварк по существу занял сейчас в представлениях ученых то место, которое в конце XIX века принадлежало атому (тогда — тоже не увиденному, не открытому, а лишь теоретически описываемому). Ученые просто полагали, что молекулы (эти наименьшие из «общепризнанных» в ту пору частиц), должны слагаться из каких-то первичных частей.

По нынешнему мнению значительной части физиков, из кварков слагаются элементарные

Гипотеза о кварках была в общих чертах изложена в нашем журнале в статьях «После кошмаров Финнегана» и «Где вы, кварки?» (1965 год, № 10).

частицы — наименьшие из известных сегодня материальных образований.

И фантасты уже пишут о кварковых бомбах — завидуют славе Уэллса, «открывшего» атомную бомбу за тридцать с лишним лет до Хиросимы.

Эти частицы, пока теоретические, значит, полумифические, ищут всюду. В космических лучах и в воде океанов.

Каждому из нас случалось искать в толпе незнакомых знакомого. Здесь же дело обстоит как раз наоборот. Среди приевшихся протонов, нейтронов, омега-минус и иных известных частиц надо найти кварк. Правда, в руках у ученых есть его описание. Если кварк есть, то... Кварк выделяется весом — точнее, массой: для элементарных частиц он неслыханно тяжел — все равно что танк среди велосипедов. И еще — зарядом. Кварк подозрительно слабо заряжен. Его заряд составляет (в зависимости от «сорта» кварка) лишь $^1/_3$ или $^2/_3$ заряда электрона, до сих пор считавшегося элементарным, то есть таким, меньше которого не бывает.

Много, очень много лет назад американский физик Милликэн (специализировавшийся в университете на греческом языке, а не на физике, что не имеет в данном случае к делу ни малейшего отношения, но интересно) очень элегантным, красивым и точным опытом показал, что всякий электрический заряд кратен целому числу зарядов электрона, показал, что дробных зарядов не бывает. Суть опыта вот в чем. Милликэн брал заряженную капельку масла и начинал «сгонять» с нее заряд, разряжать ее, только постепенно, порциями. И все «порции» составляли целые числа (ведь заряд электрона уже тогда был принят за единицу). Весила капелька масла (или ртути, в другом варианте опыта) всего-навсего 10^{-11}—10^{-12} граммов, то есть что-то между одной десятимиллиардной и одной стомиллиардной долями грамма.

Так вот, не зря говорят, что в иной победе уже таится поражение. В МГУ предложили по-новому поставить тот же опыт Милликэна с тем, чтобы опровергнуть его.

Вместо капельки масла — частичка графита. Только весит она примерно в тысячу — десять тысяч раз больше милликэновской капельки. Ведь даже по самым снисходительным теоретическим расчетам кварки встречаются крайне редко, а надо повысить вероятность встречи с ними. В частичке графита такой массы, как предполагают, кварк, по-видимому, может встретиться. Но, став тяжелее, подопытная частица потребовала с собой совсем другого обращения. Прежде всего, она должна висеть в воздухе, как знаменитый гроб Магомета, ни к чему не прикасаясь. Для этого нужно мощное неоднородное магнитное поле. Дело в том, что графит, в противоположность железу, выталкивается магнитным полем. Крошечную частичку (да, она в тысячу раз больше той, с которой работал Милликэн, но весит всего лишь около одной стомиллионной доли грамма) помещают между двумя полюсами электромагнита. И, когда частица повиснет между этими полюсами в так называемой потенциальной яме, на нее направляют пучок рентгеновских лучей. Рентген в этом опыте заряжает частицу и он же ее разряжает. Кроме того, на частицу действует электрическое поле.

Но заряженная частица в электрическом поле должна двигаться. Она и движется, чуть-чуть смещаясь в своей потенциальной яме. Вот размеры этого смещения и интересуют экспериментаторов. Они легко узнают, на сколько именно смещается частичка при одном «элементарном» заряде («элементарном» здесь уже можно ставить в кавычки), при двух, трех... Вопрос в том, бывают ли смещения, соответствующие заряду, скажем, в $4^2/_3$, $1^1/_3$ и т. д., смещения, пропорциональные дробному заряду.

Так бывают ли?

Уже почти год я бережно храню лист бумаги, покрытый чем-то, что при желании можно назвать узором из точек.

На обороте листа написано: «абсолютно недостоверный результат».

Поскольку эта надпись сделана одним из самих экспериментаторов, к ее предостерегающему смыслу уж никак нельзя остаться глухим. В чем здесь дело? Почему результат опыта, с одной стороны, стоит того, чтобы о нем докладывали (не забывая оговорок о недостоверности!) в Москве и Беркли, и почему, с другой стороны, без этой оговорки все-таки нельзя было обойтись?

Сначала ответ на первый из двух вопросов. Сколько бы новых единиц заряда ни прибавлялось или отнималось, любые «арифметические» действия не смогут ликвидировать у частички графита крошечный дробный заряд, уменьшить его до нуля или увеличить до единицы. Правила арифметики остаются в силе. И, если в крохотном кусочке графита есть кварк, он скажется непременно и обязательно. Скажется в размере смещений графитового тельца. Скажется? Сказался! Сначала — в трех случаях из семнадцати смещений первой серии опытов. Потом — в трех случаях во второй, чуть видоизмененной серии. Я не буду тут вдаваться в подробности, из-за которых этот результат представлялся таким убедительным. Во всяком случае, если бы здесь не имел место один хитрый (и совершенно конкретный, но какой — чуть позже) подвох со стороны самой аппаратуры опыта, то кварки можно было бы считать бесповоротно найденными.

Если вы, читатель, физик, то тут же спросите, какова вероятность отсутствия здесь случайной ошибки. И я назову вам цифру, в которой после нуля я запятой идет длинный ряд девяток. То есть ошибка (если забыть о том самом подвохе) практически исключена начисто.

А подвох (возможно — это еще не значит, что он есть на самом деле) заключается в следующем. Частичка графита — физическое тело. Когда мы говорим о ее электрической нейтральности, это означает не то, что в ней нет положительных и отрицательных зарядов, а совсем другое: то, что эти заряды друг друга уравновешивают.

Но это равновесие может и подвести. Расположение зарядов может быть неравномерным, притом таким, что у тела окажутся — как у планеты Земля — два полюса. Графитовая частичка должна будет стать статическим диполем (диполь — это, собственно, и означает «обладающий двумя полюсами»). Свойства частички меняются теперь на ее протяжении. Самое же обидное, что на частичку-то действует электрическое поле, которое тоже неоднородно. И не все результаты взаимодействия неоднородного поля и электрически неоднородной частицы можно учесть.

Может быть, к числу таких неучтенных результатов и относятся многообещающие «кварковые» смещения графитинки?

Поэтому ученые хотят позаботиться об однородности электрического поля вокруг частички.

Если это будет сделано и опыт даст те же результаты, то можно будет наконец зачеркнуть слово «кажется» в заголовке этой статьи. Листок же бумаги с узором из точек я сверхсамокритичной надписью превратится в исторический документ.

А те, кто слушал доклад об этой работе четырех физиков в Москве или в Беркли (Калифорния, США) или только читал эти доклады, или только слышал о них, удовлетворенно вздохнут. Проблема решена положительно. А там ее путь ясен. Из научных журналов — в монографии, оттуда — в вузовские пособия и, наконец, — в школьные учебники. Последнее — участь далеко не всех открытий. Слишком их много.

Но в том, что кварки, если они есть, пройдут по всем ступеням лестницы познания, сомневаться не приходится.

Итак:

МЕТАГАЛАКТИКА

ГАЛАКТИКА

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛАНЕТА

Молекула

Атом

Элементарная частица

Кварк...

Что дальше?

II. ЛИРИЧЕСКОЕ ИНТЕРМЕЦЦО

А теперь я должен напомнить подзаголовок предыдущей части статьи: она была написана больше года назад. Написана, набрана, и счастливый автор популярной статьи отправился, как полагается, к авторам научной работы за разрешением на публикацию.

И не получил его: опыты еще не кончены, начаты новые варианты их. Никаких популярных статей о неоконченной работе, — категорически заявил Зельдович. И добавил, что публично рассказывать о незавершенных экспериментах — примерно то же самое, что расставаться с девушкой в разгар любви.

Нам, в редакции очень хотелось напечатать статью. Кварки... Открытие... Сенсация. Но ученые были непоколебимы. И, как почти всегда в споре с журналистами, они оказались правы. Что засвидетельствует следующая глава статьи.

III. УВЫ, ТОЧНО — НЕ НАЙДЕНЫ. ЧАСТЬ ПЕССИМИСТИЧЕСКАЯ

За минувший год экспериментаторы нашли-таки способ справиться с неоднородностью электрического поля. А как только оно стало однородным, коварный дипольный момент потерял всякую возможность воздействовать на движения частички, которая им обладает. И тут же прекратились те многообещающие скачки, смещения ее, которые свидетельствовали как будто о присутствии в частичке желанных кварков. Исчезли, будто и не было их в предыдущих сериях опытов.

Раньше наблюдалось шесть таких смещений. В новых сериях опытов, где обеспечивалась однородность электрического поля, частичек было проверено втрое больше (по массе). И лишь одно подозрительное смещение одной из них за все многочисленные эксперименты. А такие разные науки, как физика, история и юриспруденция, сходятся на общем принципе, который был сформулирован еще в древнем Риме: один свидетель — не свидетель.

Ученым хотелось найти кварки. С ними было бы очень удобно. И экспериментаторы принимали для этого энергичнейшие меры. Многие частички графита для эксперимента приготовляли таким образом: 1 грамм мельчайшей графитной пыли смешивали сначала с 10 кубическими сантиметрами воды. Но воды необыкновенной. Это была последняя ложка воды, оставшаяся на дне бака, из которого предварительно выпарили 99 литров и 990 кубических сантиметров обычной H_2O.

Согласно предположениям теоретиков, содержание кварков в этой последней ложке должно было резко повыситься.

Смесь воды и графита тоже подвергали медленному выпариванию. И только после этого из получившейся массы «добывали» частицы нужных размеров.

Часть же графитинок можно было назвать этим именем только условно: примерно на четверть они состояли из вещества каменного метеорита. Потому что в глазах ряда теоретиков метеориты выглядели упорными накопителями кварков.

Не помог делу и метеорит. Дробных зарядов на частичках обнаружить не удалось.

Гипотеза о существовании свободных кварков утверждала, что на каждый триллион (10^{12}), а то и на каждые 10 миллиардов тяжелых ядерных частиц-нуклонов должен прийтись хотя бы один кварк. Работа Брагинского, Зельдовича, Мартынова и Мигулина показала, что даже на 100 квадрильонов (10^{17}) нуклонов не приходится одного кварка. А если считать, что при выпаривании воды все кварки оказываются в жидкости, остающейся в сосуде, то по одному кварку не приходится даже на 10 секстильонов (10^{22}) нуклонов!

Пришлось перенести разочарование — после временных надежд на близкий успех — и другим искателям кварков. Группа американских ученых во главе с Адейром совсем уж как будто нащупала кварки в космических лучах. Полгода счетчики американцев свидетельствовали о попадании в них дробных частиц. А потом — перестали свидетельствовать, и до сегодняшнего дня продолжают вести себя так же.

Даже наше родное Солнце обмануло страстных кварколовов: американские физики нашли было в его спектре линии, которые можно было объяснить присутствием кварков; но вскоре нашлось объяснение получше...

● Не получили положительных результатов и итальянские физики во главе с Морпурго,

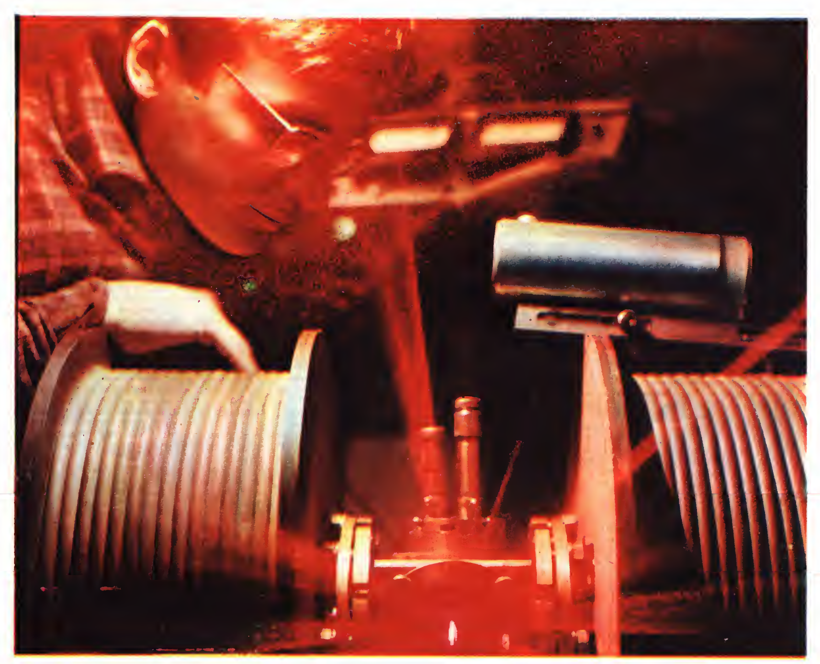


Фото Н. РАХМАНОВА

которые первыми взялись за поиски кварков в частичке, подвешенной в магнитном поле. Неудачной оказалась и попытка группы американцев найти дробные заряды в парах морской воды и многих других веществ.

● Драматизм ситуации усугубляется тем обстоятельством, что у теоретиков дела с кварками обстояли куда лучше, чем у экспериментаторов. В теории кварки оказались вполне на месте, позволив как будто объяснить многие непонятные ранее факты.

Появились, однако, свои затруднения и у теоретиков.

Никак не могли они, например, объяснить, что именно собирает кварки в элементарные частицы и удерживает их вместе.

IV. НЕ КВАРКИ, ТАК ИСТИНА
СНОВА ЧАСТЬ ОПТИМИСТИЧЕСКАЯ, ХОТЯ И ПО-ДРУГОМУ, ЧЕМ ПЕРВАЯ

Последние абзацы предыдущей главы так и пестрят словами о разочаровании, крахе надежд, обмане (со стороны Солнца) и прочем.

И действительно, обидно, когда вам же самим приходится опровергать предсказания, в которые вы искренне верите.

Я уж не говорю о том, что открытие кварков было бы записано золотыми буквами во все учебники вплоть до школьных и осталось там на ближайшие тысячи лет; закрытие же, обойдя научные журналы, попадет, в лучшем случае, в учебники вузов, да и там будет напечатано петитом, а то и мельчайшей нонпарелью.

А между тем — разве для того, чтобы открыть кварки, ученым пришлось бы сделать больше, чем для того, чтобы «закрыть» их? Разве трудность эксперимента уменьшилась хоть на йоту оттого лишь, что он дал отрицательный результат? Последний ведь зависел не от ученых, а от природы! Они сделали, что могли. И еще говорят о своем разочаровании!

Что же, когда в свое время экспериментаторы XVIII века не обнаружили широко разрекламированного тогдашними физиками-теоретиками теплорода (жидкости, якобы переносящей тепло от тела к телу), то они, может быть, тоже почувствовали разочарование. Ведь тоже был получен отрицательный результат (принявший, между прочим, форму закона сохранения вещества).

Я не собираюсь сравнивать значение этих двух «закрытий»; но разве сами ситуации тут не похожи?

И верным остается старое утверждение: «Кто ищет, тот всегда найдет». Правда, случай с кварками снова доказывает, как будто, что далеко не всегда находят именно то, что ищут. Но это только «как будто». Искали то ведь ученые разных стран не кварки, а истину о них. И нашли ее.

Так нет, выходит, кварков? Одну минуточку! Последняя оптимистическая оговорка: опыты показали только, что в природе нет свободных кварков, то есть кварков, не успевших соединиться по трое, образовав обычные элементарные частицы.

Но ведь и свободные нейтроны искать в обычном веществе практически бессмысленно; это, однако, никак не мешает тому обстоятельству, что нейтроны входят в ядра всех элементов (кроме водорода). И потом, может быть, еще не все возможности использованы? Нельзя ли получить кварки, скажем, на рекордно мощных ускорителях? Ведь и позитроны можно создать, а найти — в нормальных условиях нашего мира — практически невозможно.

Словом, кварки если и «закрыты», то не до конца. Они еще могут воскреснуть.

Свою последнюю статью об опытах ученые заканчивают вопросом: «существует ли теория, соединяющая достоинства гипотезы кварков с запретом существования свободных кварков?»

Это — прямое обращение к теоретикам, прямой вызов им (никак не смягчаемый тем обстоятельством, что половина самих авторов эксперимента — тоже теоретики).

Эксперимент проверил и опроверг теорию — должна появиться теория, которая объяснит этот эксперимент и предложит другие.

И так — без конца.

Значит:

МЕТАГАЛАКТИКА
ГАЛАКТИКА
СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА
ПЛАНЕТА
МОЛЕКУЛА
АТОМ
ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЧАСТИЦА
КВАРК?
ЧТО ВМЕСТО?

Так воскликнул однажды конкистадор Эрнандо де Сото, строитель Гаваны на Кубе, наместник самого Писсаро в Перу, прошедший затем во главе крошечной армии из 900 человек через джунгли малярийной Флориды.

Дело было в этой самой Флориде, когда отважный и жестокий испанец принимал визит местного племенного вождя, касика с трудно произносимым именем.

В самый разгар дружественной (по мнению испанцев) беседы касик чихнул. И тут же члены его свиты, сидевшие среди испанцев, зашевелились. Они кланялись и кивали, они воздевали руки и простирали их, посылая одновременно в самых пышных выражениях добрые пожелания своему слегка простуженному предводителю.

Если вспомнить про наше «будь здоров» и про соответствующий испанский обычай, то нетрудно понять, почему вырвалось у Эрнандо де Сото удивленное восклицание, ставшее названием этой заметки. И де Сото еще больше утвердился бы в своем мнении, знай он, что самый обычный чих не оставляют без внимания воспитанные люди в Африке и Австралии, в Полинезии и на Камчатке. Индусу говорят: «живи», а он отвечает «с Вами». Мусульмании хвалит Аллаха, житель острова Самоа желает: «Будь жив». У зулусов чихание считается признаком жизненной силы человека. Если он болен и чихает, значит, выздоровление близко. Если болен и не чихает — дело плохо.

Древнеримский ученый Плиний особо отмечает, что жестокий и подозрительный Тиберий, презиравший многие законы и обычаи, требовал тем не менее строгого соблюдения старых правил «здравствования» при чихании (может быть, тогда уже существовал древний вариант русской поговорки «на каждый чих не наздравствуешься»).

Впрочем, при дворе грозного зулусского короля Чаки, который в середине XIX столетия объединил под своей властью огромные пространства Южной Африки, чихать отнюдь не рекомендовалось. С точки зрения тогдашних зулусов, чихающий как бы заявляет: «Я жив!». А Чака почему-то рассматривал такое заявление как личное оскорбление и спешил доказать «оскорбителю» обратное. Даже один из братьев короля погиб вскоре после того, как чихнул в его присутствии. Простых же смертных казнили немедленно.

Зато сам Чака чихал свободно, под громкие возгласы: «Расти большой, о зулу, становись большим, как гора».

Но история знает немало случаев, когда чихание, наоборот, спасало людей от смерти. Романы Эжена Сю, Жюль Верна и Понсон дю Террайля «прославили» страшную религиозную секту тугов-душителей. Эти поклонники кровожадной богини Кали долгое время наводили ужас на многие районы Индии. Они нападали на иноверцев, чаще всего на путников, и приносили их в жертву своей шестирукой богине. Но если пленник, уготованный в жертву, вдруг начинал чихать, он мог уже считать себя свободным — его тут же развязывали и отпускали.

Разумеется, этот обычай люди давно пытались себе объяснить. Один из древнеримских ученых полагал, что когда Прометей вылепил из глины первого человека, то первым признаком жизни было громкое чихание этого «адама». Библейский «праотец евреев» Иаков молился о том, чтобы душа человека при чихании не отлетела от тела. Некий римский папа утверждал, что к богу при чихании взывают затем, чтобы чихающего не убил яд моровой язвы, разносящийся по воздуху. Древние кельты боялись, что если не благословить чихнувшего, то его могут унести феи.

В общем, почти все народы земли считали в прошлом, что при чихании человек как-то соприкасается с духами. Только, по мнению одних, то были духи добрые, и их приходу надо радоваться. А другие находили духов злыми, чихнувшего же считали нужным защищать благословением, заклинанием.

Видимо, все дело в том, что чихание — действие непроизвольное, не зависящее от самого чихающего. Поэтому его и связывали с вмешательством таинственных невидимых сил.

Вера в духов прошла. А обычай — остается. Правда, в последние десятилетия он подвергся сильной атаке со стороны тех, кто считает, что на чих обращать внимание невежливо. Но будет ли эта атака удачной?

В конце XVII века с «будь здоров» пытались бороться в Англии и Франции. Сохранились книги о правилах приличия, где особо оговаривается, что при чихании соседа следует, например, молча наклонять голову—и только. Как видите, эти рекомендации не подействовали... А может быть, и ныне мода, противоречащая многовековым привычкам человечества, окажется мимолетной.

Во всем мире

СВЕРХУ ВНИЗ!

Новый способ строительства домов предложили польские инженеры: сначала воздвигнуть башню по высоте здания, собрать на ее вершине подвижную платформу и строить этаж за этажом, опуская ее вниз. Строительство «классическим» способом — снизу вверх — занимает месяца два-три на один этаж, а сверху вниз — для этого достаточно 15-20 дней. Бетонные междуэтажные перекрытия будут изготовляться прямо на платформе. Здание по этому проекту уже строится в Гданьске.

БАТАРЕЯ-БУТЕРБРОД

Сухой элемент — неотъемлемая принадлежность многих физических приборов. Но вот беда: в самый ответственный момент исследователь порой убеждается, что батарея «села», требует замены. Ведь сухие элементы, даже не работая, теряют свои свойства, теряют емкость. Голландская фирма «Филипс» предлагает ученым батарею с «вечным» сроком хранения — батарею-бутерброд. Между двумя листками разнородных металлов, употребляемых в обычных элементах, лежит гибкая пленка с сухим электролитом и бумага, пропитанная обыкновенной поваренной солью. Если вам нужно привести батарею в действие, вы снимаете один из металлических листков, на мгновение опускаете пропитанную солью бумагу в воду и собираете элемент в его «первозданном» виде. Батарея готова к работе. А мощность, которую можно снять с одного кубического сантиметра новой батареи — этот важнейший показатель качества,— почти не отличается от обычной батареи.

АТОМ-РЕСТАВРАТОР

У Юджина Острофа, сотрудника Смитсонианского института (США), сохранилась бесценная коллекция: негативы фотографий, снятых 120 лет назад «отцом фотографии» Генри Талботом. За это время с пластинок почти совершенно исчезло изображение, и получить отпечатки казалось невозможным. Однако Острофу пришла мысль облучить негативы в атомном реакторе, чтобы сохранившиеся, но невидимые атомы серебра стали радиоактивными. Все произошло именно так, как предполагал ученый, — после облучения старая пластинка дала на приложенной к ней пленке отличное изображение, такое же, как было на негативе во времена его «молодости».



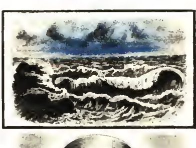


КАК СЕТЬЮ ЛОВИТЬ НЕФТЬ

Танкер получил пробоину. Тысячи тонн нефти вылились в океан. Десятисантиметровой толщины пленка на километры затянула водную гладь, погубив все живое. На близлежащих берегах — паника.

Но вот появляется самолет и сбрасывает в море полосу белой полиуретановой пены, преграждающей нефти путь к пляжам и прибрежным угодьям. Пена быстро впитывает в себя нефть, на глазах становясь черной. Закидываются сети, пена вылавливается и оставляет за собой чистую воду. Затем пену отжимают, причем из нее выделяется 80% нефти и 20% морской воды, и снова сбрасывают с самолета. Кубический метр пены за один прием способен впитать в себя более двух тонн нефти.

Английская фирма «Бибби», предложившая и успешно испытавшая новый способ удаления нефти с поверхности воды, надеется сделать его еще более дешевым и эффективным.





Читатель сообщает, спрашивает, спорит

Позвольте от себя и многих друзей самого различного возраста выразить признательность редакции, опубликовавшей в 10-м номере «Записки пилота-бомбардировщика» В. Пономаренко.

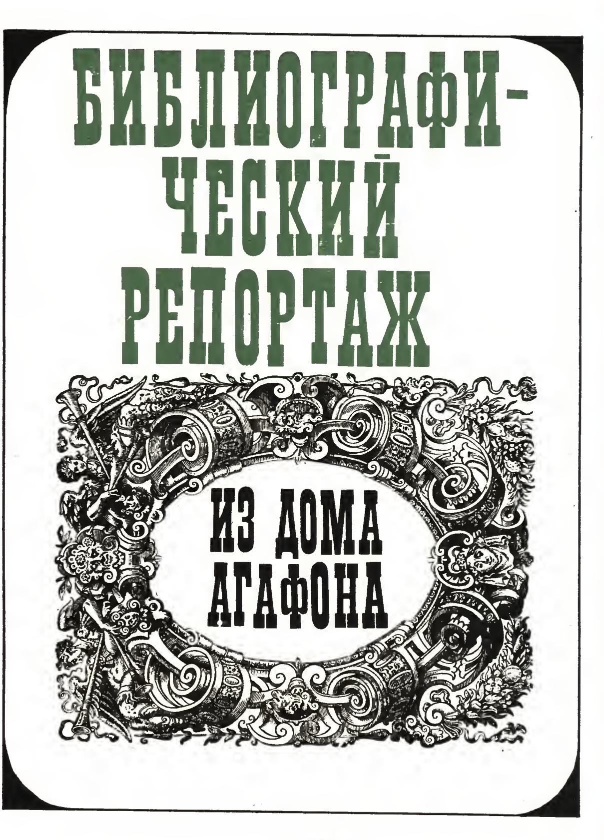
Не часто удается найти в обширной литературе воспоминаний участников минувшей войны строки, столь безыскусственные, столь правдивые, так начисто лишенные всякого налета литературщины.

У В. Пономаренко война — это война, именно война, а не что-нибудь другое, дело трудное и серьезное. В нем требуются, по выражению В. И. Ленина, «...не истерические порывы, а мерная поступь железных батальонов». Не знаю, как это происходит, но очень часто человек, сам непосредственный участник событий, едва только берется за перо, как будто бы весь внутренне изменяется, оказывается чем-то связанным, заторможенным.

Я служил с В. Пономаренко во время войны в одной части. Он пользовался заслуженной репутацией превосходного летчика, но на войне этого мало. Нужны бесстрашие и спокойная голова в минуты опасности. Пономаренко обладал в полной мере этими качествами. Думается, что, может быть бессознательно, он эту мысль и проводит в своих воспоминаниях. Отсюда их познавательность и поучительность. В конечном счете прошлое представляет интерес только в том случае, если помогает видеть будущее. Сознаюсь вам, что стыжусь, что не видел в веселом, жизнерадостном человеке, каким был и остался Пономаренко, способности так широко и глубоко мыслить.

Может быть, действительно прав был Анатоль Франс, утверждавший, что печатать следует только то, что не предназначено к печати.

С уважением
А. АЛЕКСЕЕВ,
Герой Советского Союза



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ РЕПОРТАЖ

ИЗ ДОМА АГАФОНА

К. ЛЕВИТИН

1.

Во избежание кривотолков и недоразумений, я хочу сразу же сообщить, что ни восьмого, ни девятого июня 1961 года я не был на вилле Аллертон, в 25 милях от Иллинойского университета. Отдел информационных систем Управления военно-морских исследований США не прислал мне приглашения, которое получили около тридцати виднейших ученых Европы и Америки. Впрочем, это не единственная причина, почему Симпозиум по самоорганизации прошел без моего участия. И потому, думаю, никто не осудит меня, что я так замешкался со своим репортажем.

А теперь — к делу.

2.

«О частностях уже сказано и написано много, — жаловался Федр две с половиной тысячи лет назад перед собранием друзей Агафона, пришедших, чтобы отпраздновать его недавний поэтический триумф. — Рынок завален описаниями мельчайших подробностей жизни Геракла или Гомера, но кто обсуждает такую комплексную проблему, как, например, любовь?» Так в доме Агафона было положено начало бессмертному первому симпозиуму по проблемам, стоящим на стыке нескольких наук, в котором приняли участие философы, государственные деятели, драматурги, поэты, социологи, лингвисты, врачи и студенты различных специальностей.

Описание Платона не оставляет сомнений в успехе этой встречи. Ее отличала дружба между участниками, вдохновляющая атмосфера и, конечно, всеобщая заинтересованность в предмете обсуждения».

Представляю автора этих слов: Гейнц фон Ферстер из 215-й лаборатории Иллинойского университета.

На этом симпозиуме Ферстер был, пожалуй, самым активным участником, а потом стал одним из двух редакторов его трудов. «Доказал ли кто из нас к четырем часам утра «первую теорему Баумена», утверждающую, что число людей, пожимающих нечетное число рук, четно? Или обнаружил ли кто-нибудь, что правильным продолжением последовательности чисел 8, 18, 80, 85... будет 84, 89, 81, 87,...? И, предчувствуя недоуменный вопрос: какое все это имеет отношение к самоорганизации? — отвечает на него:

«Пожалуй, нет таких областей, которые не входят в круг проблем, связанных с самоорганизацией. Некоторые задачи сначала кажутся неразрешимыми — как, например, бессмысленная последовательность, о которой я только что говорил, — до тех пор, пока мы к ним не подступим с совершенно иной точки зрения».

Нет, жаль, что Гейнц фон Ферстер позволил себе давать такие расплывчатые формулировки. Ну, ладно, с последовательностью — тут все просто: названия чисел (на английском языке, разумеется) должны следовать друг за другом в алфавитном порядке. А что вообще значит «совершенно иная точка зрения»? И что же, наконец, такое «самоорганизация»?

3.

Ферстера выручает Гордон Паск, — может быть, самый известный в Англии ученый из так называемых «кибернетиков». Он куда более определенно высказался о том, какую систему следует считать «самоорганизующей», а какую — нет.

«Мы блуждаем в мире, полном загадочных черных ящиков, ящиков доктора Эшби. Одни из них — черепахи, другие — горлицы, третьи — пересмешники; одни издают «пип!», другие — «фьюить!»; некоторые из них — цифровые вычислительные машины. И вот все эти объекты мы будем классифицировать несколько необычным способом.

К некоторым черным ящикам я подхожу и говорю: «Это случайная машина». Я знаю, что это колесо лотереи или колесо рулетки, что в некоторых положениях оно может останавливаться. Но мне также известно, что никогда не удастся точно сказать, где оно остановится в следующий раз. То есть, я не знаю, что произойдет, но знаю, за чем мне следует наблюдать.

Теперь мы подходим к нашей старой знакомой, вычислительной машине, и говорим: «Ага, ты — детерминированная машина», и так оно и есть: ведь всякую машину можно разобрать на части и выяснить, что происходит внутри нее.

Но, наконец, мы сталкиваемся с небольшим, но противным классом систем, которые мы, по-моему, как раз и называем «самоорганизующимися» и которые включают и вас, джентльмены. Я подхожу к вам и беседую с вами. Вы, несомненно, в высшей степени случайные машины, потому что несете всякий вздор. Моя неуверенность в том, что вы скажете в следующий момент, такова же, как и неуверенность, в каком положении остановится «случайное» колесо. Нет, она идет еще дальше: я не знаю даже, какие исследования мне следует предпринять над вами...

Системы такого рода мы и будем называть самоорганизующимися».

Нет, все-таки и Паск, высказавшись, как всегда, не без юмора, особой ясности в вопрос не внес. Тут в нем заговорил скорее поэт, чем ученый. Впрочем, еще Клод Бернар писал: «Я убежден, что придет время, когда физиолог, поэт и философ будут говорить на одном языке и будут понимать друг друга». Без сомнения, участники симпозиума не раз вспоминали эти слова — во всяком случае именно они были выбраны эпиграфом к его трудам. И если физиологов на вилле Аллертон собралось вполне достаточно, а философов не было вовсе, то поэтическая струнка звучала чуть ли не в каждом докладе. Швед Л. Лефгрен, например, рассуждал о плоде дикой яблони как о «самоконструирующейся пище». Он же, с научной сухостью назвав свое сообщение «Самовосстановление как предел коррекции ошибок», умудрился закончить его цитатой из шиллеровской «Кассандры»:

«Жизнь заключается в ошибках,
Познанье означает смерть...»

Да и сам Гордон Паск, выступая, совершенно забыл о «звериной серьезности» истинного докладчика. Я отчетливо представляю себе, как, ни разу не улыбнувшись, он произнес такую, к примеру, тираду:

«В качестве модели мира я выбрал «Плосколяндию» Эдвина Аббота. Если вы помните, Аббот написал небольшую фантастическую повесть о пространственных измерениях, в которой сам он был двумерной фигурой — квадратом. Там была иерархия таких плоских фигур, различавшихся по числу сторон, которыми они обладали. Причем предполагалось, что некогда, в отдаленные времена, они развились из одномерных существ — Аббот даже совершил путешествие в одномерную Линеляндию. Было возможно также существование фигур, живущих в трехмерном пространстве — проповедники говорили о существовании сферы.

Именно по этому образцу я создал свою небольшую модель, и вы должны извинить ее несовершенства; они в значительной мере связаны с тем, что я не имел вычислительной машины, а мог прибегнуть лишь к помощи вычислителя, работающего на простом арифмометре».

Вооружившись «простым арифмометром», Паск замахнулся на самую грандиозную задачу, которую вообще может поставить перед собой ученый: смоделировать эволюцию. Конечно, это, в свою очередь, самое грандиозное преувеличение, которое может позволить себе репортер. Хотя доклад Паска на симпозиуме так и назывался — «Модель эволюции», намерения его были куда как скромны: заставить некие простейшие автоматы (у Гордона — это математические уравнения) «выживать» в самых сложных условиях «внешней среды» (Гордон и ее, естественно, описал своими уравнениями). Без «пищи» автомат гибнет, а она разбросана неравномерно, и ее на всех не хватает. Поэтому автоматам приходится объединяться — «самоорганизовываться» — иначе они погибнут. Так отбираются наиболее устойчивые структуры — «идет эволюция».

Теоретизируя подобным образом, Паск решил по ходу дела получить небольшой «практический выход»: создать математическое жизнеописание амебы — клеточной плесени, обладающей чертами социального животного.

Гордон дотошно изложил свою работу, и все-таки коллеги засыпали его вопросами. Стенограмма дискуссии после его доклада читается, как пьеса со многими действующими лицами:

Фон Ферстер: Спасибо, Гордон, за замечательный доклад. Я думаю, что если кто и дремал вначале, то теперь он давно уже проснулся. Мне бы хотелось попросить Вас несколько подробнее описать этот эксперимент с амебами — так, чтобы все действительно представили себе, каковы были условия опыта и что происходит в каждый отдельный момент.

Паск: Условия были таковы: мы хотели промоделировать популяцию клеточной плесени, водящейся в иле. Если вы помните, жизненный цикл этой плесени очень сложен. Эти создания начинают свое существование в виде амеб, которые живут повсюду и ищут пищу. Они имеют весьма интересную систему сигнализации. Каждая амеба вырабатывает вещество, называемое акразином, которое рассеивается вовне и по достижению другой амебы вызывает ее движение по направлению к первой. Поэтому можно наблюдать образовавшиеся скопления и потоки движущихся к ним амеб. Когда их собирается достаточное количество, они образуют организованное целое, в котором разные клетки выполняют, по-видимому, различные функции. Во всяком случае имеются явно выраженные задняя, передняя и средняя части. В конце концов по «берегам» получившейся структуры выделяются споры, которые разносятся ветром и водой и дают начало новым поколениям.

Эксперимент проводился следующим образом. В каких-то районах концентрация пищи была достаточно высока, но в то же время были районы, где ее запасы истощились, причем пища продолжала убывать оттуда небольшими порциями. Автоматы, существовавшие в «голодных» областях, должны были каким-то образом проникнуть в «хлебные» края. Но для этого им необходимо было объединиться.

Рапопорт. (Из Мичиганского университета. На симпозиуме выступал самым первым. Он подошел к проблеме самоорганизации с неожиданной стороны. Рассказывал о том, как самоорганизуются коллективы людей, если перед ними ставят задачи, которые решаются гораздо быстрее, если люди сумеют согласовать свои действия). — Почему они должны объединяться, чтобы пройти через голодные районы?

Паск: Модель устроена так: чтобы выбраться из участка с недостатком пищи, автомату надо обогнуть хотя бы один угол.

Йовитс. (Этот новый персонаж — из Отдела информационных систем Управления военно-морских исследований США.) — Это ваша гипотеза, что, если автоматы обогнут угол, они выберутся?

Мак-Каллок. (Очевидно, в представлении не нуждается: во времена отшумевших кибернетических дискуссий его имя упоминалось не один раз. «Машины бездарны в жанре интуитивного понимания, которое порождает математические теоремы и новые научные гипотезы и которое внезапно заставляет нас сомневаться в том, что до сих пор мы принимали на веру», — эти слова в устах одного из крупнейших кибернетиков прозвучали в то время неожиданно и свежо.) — Разрешите, я отвечу? Насколько я понимаю, имеется такой зверь «амеба», но Паск говорит не о нем, а о модели — математической модели, составленной из прямых линий.

Тут я вынужден вмешаться в ученый разговор, потому что неясность в отношениях куда хуже, чем невежливость. Наверное, доктор Рапопорт не слишком внимательно слу-



Фото Н. РАХМАНОВА

шал доклад Паска. Может быть, именно к нему относятся слова Ферстера о том, что «если кто и дремал вначале, то теперь уже проснулся». Иначе доктор Рапопорт не стал бы задавать лишних вопросов. Гордон придумал два типа простейших автоматов: одни могут перемещаться в его «Плосколяндии» только по вертикали, другие — только по горизонтали. Естественно, что обогнуть угол они могут только объединившись.

Впрочем, действие продолжается.

Паск: Я использую для моделирования мои маленькие тупые автоматы. Почему я так поступаю? Потому что это самая простая из известных мне систем, где наблюдается определенная кооперация.

Баумен (Помните «первую теорему Баумена» о четных и нечетных пожимателях рук?). — Я хочу сказать несколько слов с точки зрения биолога. Я наблюдал движение амебы, пересекающей пыльную грязную дорогу. Что вызвало это движение, я понять не мог. Ведь у нее нет глаз и, по-видимому, нет структурной организации, и все-таки она выказывала несомненное желание переползти дорогу.

Шервуд (психиатр из Чикаго): — А вы не пытались отклонить ее с пути?

Баумен: Пытался, она обходила препятствие и продолжала двигаться в первоначальном направлении.

Шервуд: А на 180 градусов вы ее поворачивали?

Баумен: Нет, этого я не делал, я просто положил на ее пути сухую щепку, через которую амеба не стала переползать, а обошла ее и затем продолжала свой путь.

Йовитс: Что она делала после того, как переползла дорогу?

Баумен: Я следил за ней почти десять дней. В конце концов амеба нашла старое, прогнившее бревно и образовала споры.

Трудно удержаться от надоевших слов об общности интересов биологов, психиатров, инженеров. Даже военно-морского Йовитса и того взволновала дальнейшая судьба несчастной амебы. А Баумен? Десять дней он следил за ничтожнейшей из ничтожных, за ее тупым движением — он, чье остроумие вам еще предстоит оценить. А все потому, что самоорганизация — в сущности единственный серьезный вопрос современной кибернетики, и, конечно, заманчиво проследить ее возникновение, начиная с «уровня амебы».

4.

Впрочем, Баумен стремится подметить ее истоки еще ранее — в неживой природе.

Итак, «Новая линия передачи, приводящая к самостабилизирующейся системе». Слово — Джону Баумену, Технологический институт Северо-Западного университета.

— Всем известно, что в линии передач есть неизбежно инерция и восстанавливающая сила. Можно указать много видов инерции и много видов восстанавливающей силы. Скажем, закрутив один конец стержня, я могу передать что-то на другой конец, после чего стержень возвращается на место.

А теперь, чтобы рассказать о придуманном мною новом механизме, я воспользуюсь советом старого профессора, который поддержал меня перед первой моей лекцией. Я был тогда ассистентом, а это весьма пугливое животное. Так вот, профессор сказал мне: «Все очень просто. Если студент приходит к вам с вопросом по теории, разберите с ним пример, а если он заинтересовался задачей, обсуждайте теорию».

Чтобы ввести теорию, я опишу простенький эксперимент. Ныне в мелочной лавке можно примерно за десять центов купить компас с магнитной стрелкой размером с десятицентовую монету. По наитию я накупил их целую пинту. Этим, по сути, ограничились все капиталовложения в данную исследовательскую программу.

Идея состояла в следующем. Прежде всего я разложил компасы в ряд так, что они почти соприкасались. При этом стрелки вытягивались в одну линию. Единственное, что еще требовалось для эксперимента — кроме карандаша и бумаги, — это небольшой полосовой магнит. Но я не стал тратиться на него, а просто одолжил в физической лаборатории первокурсников.

Получилась одна из самых чудесных игрушек, с которой я когда-либо играл. Если поднести к крайнему компасу магнит, то стрелка отклонится и потянет за собой стрелку соседнего компаса. По всей линии распространяется сигнал. Можно так осторожно поднести магнит, что все стрелки отклонятся одинаково. Это очень похоже на то, как если бы вы поворачивали один конец стержня и наблюдали бы при этом, что другой конец его тоже поворачивается. Но, пожалуй, еще больше все это напоминает зубчатую передачу — ведь соседние стрелки поворачиваются в противоположные стороны. После небольшой практики можно научиться подносить магнит так, чтобы заставить первую стрелку совершить полный оборот. При этом вдоль линии не распространится никакого возмущения. В других случаях несколько подряд расположенных стрелок начинают синхронно вращаться и в конце концов останавливаются в одном из двух устойчивых состояний.

А теперь немного теории. Если расположить рядом несколько рядов таких компасов, а затем подносить к этой структуре полосовой магнит, то окажется, что каждая стрелка имеет столько устойчивых состояний, сколько у нее ближайших соседей: четыре — в квадратной системе, шесть — в гексогональной. Следовательно, перед нами — самостабилизирующаяся, самоорганизующаяся система. Если бы удалось создать полимер такого типа, вытянуть его в тонкие нити, вроде нейлона, — так, чтобы они были ориентированы, — мы могли бы получить вещество с поистине незаурядными электрическими свойствами. Оно могло бы служить элементом памяти, логическим элементом или линией передач.

Георг Цопф: Знакомы ли вы со статьей Крэга и Темперли? Они предложили модель коры мозга по аналогии со структурой доменов магнитного материала. Это было в 1954 году.

— В пятьдесят четвертом?! Они меня опередили. Но неужели они тоже брали магниты и выстраивали их в ряд?

— Нет, но они говорили, что так можно сделать.

— Видимо, Цопф, они не знали, где помещается ближайшая мелочная лавочка.

А теперь, джентльмены, я хочу привести вам еще один пример самоорганизации.

Все вы знаете, что насыщенный раствор соли может быть переохлажден, то есть охлажден значительно ниже той температуры, при которой происходит кристаллизация соли. Такой раствор обладает одним весьма интересным свойством: если в него попадет частица пыли, или случайно образуется затравочный кристалл, или даже в случае внезапного сотрясения вдруг начинается самоорганизующийся процесс. Это очень эффектное зрелище. Лавиной вырастают кристаллы — едва ли не максимально возможная по организации форма материи.

5.

Вот так в речи Баумена оказались связанные вместе магнитные свойства металлов и характеристики сегнетоэлектриков, насыщенные растворы и кристаллизация. И все это вместе в конечном итоге — лишь подход к еще более сложному вопросу: с а м о о р г а н и з а ц и и.

Кстати, симпозиум тоже, по словам Ферстера, «самоорганизовался»: люди сосредоточились по группам сообразно их интересам, но отнюдь не научным специальностям. Вот, к примеру, Цопф, с таким вниманием слушавший доклад Баумена. (О нем мне известно лишь, что он, Георг Цопф-Младший, работает в знаменитой лаборатории 300с Иллинойского университета — знаменитой тем, что ею руководит сам Уильмс Росс Эшби). Судя по должностям, Цопф-Младший — электротехник, инженер, кибернетик наконец. Но влекут его почему-то идеи общефилософского характера.

Цопф внес в оптимистическую атмосферу симпозиума ощутимую струю скептицизма. «Я испытываю соблазн приписывать бо́льшую ценность слову «нет», чем «да», — говорил он в один из двух аллертоновских дней. И, надо сказать, кое-какие основания для этих слов у него были. Больше всего его интересовали исследования высшей нервной деятельности — самой самоорганизованной изо всех самоорганизованных конструкций природы. И вот тут-то Цопф и подметил опасность, грозящую науке. «Мы с такой готовностью пользуемся математическими и техническими методами разделения переменных, — говорил он, имея в виду известные приемы рассматривать различные явления как не зависящие друг от друга, хотя в действительности они между собой связаны, — что иногда возникает подозрение, не привержены ли мы к Прокрустову образу мышления, когда желаем силой затолкать слона в чайник, вместо того, чтобы найти для него подходящее вместилище. На мой взгляд, мы слишком ревностно пытаемся вытаскивать сласти из мешка с биологическими гостинцами. Дело в том, что это вовсе не мешок рождественского деда. Все предметы в нем взаимосвязаны, и за попыткой выхватить только одно блестящее обобщение тянется хвост из многих противоречий».

И Цопф процитировал коллегам слова знаменитого биолога Сент-Дьерди: «Мозг есть не орган мышления, а орган выживания, как клыки или когти. Он устроен таким образом, чтобы заставить нас воспринимать за истину то, что является только преимуществом. И тот, кто логически доводит мысли до конца, совершенно не заботясь о последствиях, должен обладать исключительной, почти патологической конституцией. Из таких людей выходят мученики, апостолы или ученые, и большинство из них кончает на костре или на стуле — электрическом или академическом».

6.

Все, кто собрался в Аллертоне, безусловно подпадали под определение Сент-Дьерди. И, быть может, больше других — Уильям Росс Эшби.

У Эшби что ни книга, что ни статья — фундаментальный труд. А теперь — и вообще, по заглавию судя, основополагающая работа: «Принципы самоорганизации». И, как всегда, неожиданный поворот мысли, фейерверк идей. Обидно, очень обидно, что не случилось слышать, как он говорит в «кругу своих».

«...воспринимать за истину то, что является только преимуществом». Словно лейтмотив, звучат эти слова в рассуждениях Эшби. Мозг, наш изумительный, несравненный, сверхорганизованный, сам собой не перестающий восхищаться мозг, — оказывается, не такая уж безусловно блестящая штука! То есть он, конечно, хорош, но только в определенных условиях.

В этом — смысл идеи Эшби. Общепринято, что мозг — это «хорошая» организация. Но забывается, для чего хорошая. Были бы на Земле другие условия — человек наплакался бы со своим нынешним «мыслительным устройством». Скажем, память — чудо из чудес. А хорошо ли это или плохо, что мозг ею обладает? Категорическое «да», которое можно услышать от всякого, кому ни задашь подобный вопрос, справедливо, лишь пока события будущего часто повторяют прошлое. Если было бы наоборот, то память сразу стала бы невыгодной. Эшби привел прелюбопытный пример такой противоестественной ситуации. Крыса, живущая в канализационных трубах, помещается в новую среду, так называемую систему «предприманки». «Наивная крыса, — говорил докладчик, — очень подозрительна и берет незнакомую пищу только маленькими порциями. Однако, если вкусные кусочки появляются в одном и том же месте три дня подряд, крыса обучается и на четвертый день, когда ей дают отравленную пищу, отправляется на тот свет. А ее подружка, лишенная памяти, будет и на четвертый день так же подозрительна, как и в первый. Она выживет. И если бы несчастные крысы вынуждены были длительное время существовать в таких сложных условиях, то эволюция шла бы в направлении

уменьшения емкости их памяти». Или другой пример — набившие оскомину многократные функциональные связи в мозгу. Нет ни одного специалиста по надежности электронных устройств, который бы не говорил с восхищением о том, как безотказно работает наш мозг — из-за того, что все его элементы по многу раз соединены друг с другом.

На симпозиуме в Аллертоне дань этим рассуждениям отдал калифорниец Сперри. «Большинству из вас известно, — говорил он, — что когда в мозгу имеется рана или даже когда удалена целая доля полушария, — например, височная или передняя доля, — механизм мозга продолжает работать настолько хорошо, что трудно заподозрить какой-либо дефект».

«Как резко контрастирует с живучестью мозга ненадежность построенных человеком электронных цепей, где одна-единственная перегоревшая лампа или одна сломанная проволочка производят разрушительный эффект!» — патетически восклицает Сперри.

Все это так, рассуждает Эшби. Но следует ли из этого, что наш мозг — по своей организации — лучшее, что можно вообразить? Должен ли, к примеру, машинный мозг копировать человеческий? Вовсе нет! Любое качество мозга хорошо в определенных условиях.

«Любопытство — вещь хорошая, — говорил Эшби, — но много антилоп погибло, остановившись поглядеть на шляпу охотника. Должна ли организация мозга антилопы быть такой, чтобы привести — или не привести — к временной неподвижности, зависит от того, насколько многочисленны в окружающем мире охотники с ружьями».

То же самое и с богатыми функциональными связями мозга. Это — отнюдь не абсолютное благо. Они хороши лишь потому, что сама окружающая среда богата внутренними связями. «Но для механического мозга, работающего в условиях, сильно отличающихся от земных, — подытожил свою мысль Эшби, — например, помещенного внутрь большой вычислительной машины, обширные связи между элементами могут явиться большой помехой».

Самоорганизация — как и все в этом мире — оказалась понятием относительным.

7.

Конечно, Эшби говорил и больше и о большем. Во всяком случае, не раз и не два «аллертонцы» ссылались на его доклад. Но и Уильяму Россу Эшби не удалось привести к одной вере «братьев во кибернетике».

«И это понятно, ибо наука находится еще только на подступах к неприступной крепости, какую представляет собой самоорганизация».

Высказывание это принадлежит А. Я. Лернеру, доктору технических наук, известному советскому ученому. Я привожу его вовсе не из-за того, что углядел в цитате слово «самоорганизация», а потому, что Александр Яковлевич имеет непосредственное касательство ко всему, о чем я рассказывал.

Я упоминал немало книг, но не назвал той, «из которой», собственно, и сделан весь этот репортаж. Она называется «ПРИНЦИПЫ САМООРГАНИЗАЦИИ», в ней собраны 22 доклада, сделанных на симпозиуме в Аллертоне, и ее выпустило издательство «Мир» под редакцией Лернера. Им же написано предисловие, из которого я хочу процитировать еще несколько фраз.

«Несмотря на огромную распространенность самоорганизующихся систем и настойчивые попытки ученых понять явления, происходящие в них, самоорганизация остается на протяжении многих веков, пожалуй, самой сокровенной тайной природы.

По трудности разрешения и последствиям для науки и практики атаку на проблему самоорганизации можно сравнить с наступлением на тайну атомного ядра. И если первая половина XX века войдет в историю науки как эпоха фундаментальных открытий в области ядерной физики, то вторая половина нашего века, мы надеемся, будет ознаменована разрешением центральной проблемы кибернетики — проблемы самоорганизации».

Ну что же, ждать осталось совсем недолго.

А. ГАНГНУС

наш хрупкий магнитный щит

или 6 рассуждений по одному поводу

ПОВОД

1967 ГОД. ГЕОФИЗИКИ В. СИТОН И С. МАЛИН: МАГНИТНЫЙ МОМЕНТ ЗЕМЛИ ПРОДОЛЖАЕТ УМЕНЬШАТЬСЯ. ПРИЧЕМ САМО ЭТО УМЕНЬШЕНИЕ УСКОРЯЕТСЯ, ИДЕТ ПО ВСЕ БОЛЕЕ КРУТОЙ КРИВОЙ. ЕСЛИ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕМПЫ СОХРАНЯТСЯ, МАГНИТНЫЙ МОМЕНТ ДОСТИГНЕТ НУЛЯ ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ТЫСЯЧ ЛЕТ. ТОГДА НАСТУПИТ ОБРАЩЕНИЕ — ИНВЕРСИЯ ПОЛЯРНОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ: СТРЕЛКИ МАГНИТНЫХ КОМПАСОВ ПОВЕРНУТСЯ НА 180 ГРАДУСОВ.



РАССУЖДЕНИЕ 1. НЕПОСТОЯНСТВО МАГНИТА ЗЕМНОГО

Итак, мы можем потерять, во всяком случае на время, одну из самых главных достопримечательностей нашей планеты. Земля, подобно Марсу и Венере, останется без магнитного поля, без надежной «шатровой» крыши из магнитных силовых линий, которые удерживают на безопасном расстоянии мириады заряженных частиц, выброшенных Солнцем.

Даже если американские геофизики ошибаются в сроках, то в принципе сомневаться в их предсказании не приходится. Наука о магнетизме Земли твердо доказала: магнитное динамо, спрятанное в ядре планеты, вело себя на протяжении миллионов лет очень прихотливо. Подчиняясь еще не ясным законам, многие показатели геомагнитного поля меняются в широких пределах.

Еще Колумб заметил, что стрелка его компаса где-то посреди Атлантического океана перестала показывать на Полярную звезду, а отклонялась на 12 градусов к западу. Так было открыто склонение магнитного поля Земли: оно измеряется углом между направлениями на географический и магнитный полюса.

В таблицы поправок на склонение — их моряки давно уже составляли, чтобы иметь возможность определять по компасу истинный полюс, все время приходилось вносить поправки: склонение непрерывно менялось. Это означает, что магнитный полюс движется относительно географического.

Через 18 лет после плавания Колумба было открыто наклонение магнитного поля: угол между горизонталью и свободно подвешенной намагниченной стрелкой. Позже заметили, что и эта величина не остается со временем постоянной.

Ослабление магнитного поля тоже было замечено давно. Если принять магнитный момент Земли в 1937 году за единицу, то в 1830 году он был равен 1,061, а сейчас магнитный момент заметно меньше единицы.

Все эти вещи были известны давно, но они мало что говорили ученым: слишком мал был срок наблюдений. Общая, вековая и многовековая закономерность не улавливалась.

То же самое было бы и сейчас, если бы не родились несколько десятилетий назад и не расцвели бурно архео- и палеомагнитный методы исследования. Именно они дали геомагнитным исследованиям историческую перспективу.

РАССУЖДЕНИЕ 2. О ЧЕМ ДУМАЕТ ГЕОФИЗИК, ГЛЯДЯ НА ДРЕВНИЕ ЧЕРЕПКИ?

Он думает о том, как мало в принципе изменилась за тысячелетия технология обжига керамики, и как это, в сущности, хорошо. Кирпичи и сейчас, и в древнем Урарту обжигались, стоя на ребре.

В тот момент, когда температура остывающей глины проходит рубеж в 600 градусов Цельсия, кирпич намагничивается под действием земного поля. Он как бы сохраняет навеки отпечаток современного ему рисунка силовых линий магнитного поля планеты. Ну, а раз кирпичи всегда обжигались в одной и той же «позе», по стойке смирно, то угол между древней магнитной силовой линией, сохранившейся в теле кирпича, и поверхностью Земли мы можем выяснить. Значит, мы можем узнать, каково было наклонение стрелки компаса в дни, когда и компаса еще никакого не было...

А напряженность древнего поля, силу земного магнита хранит в своей памяти любой керамический обломок. И если археолог может точно датировать находку, то археомагнитолог определит уже две «составляющие», как он выразится, магнитного поля древности.

Третью составляющую — направление на древний геомагнитный полюс, то есть склонение поля, геофизик узнает, если ему посчастливится найти ту самую древнюю печь, в которой обжигались кирпичи. Ведь печь никто не сдвигал с места, и она сохранила то положение относительно стран света, которое имела, когда остывала в последний раз.

...Поразительная по своей стройности картина открылась перед советским археомагнитологом С. Бурлацкой, работавшей на древних кавказских поселениях. В какой-то момент после кропотливых многолетних измерений у нее набралось достаточно данных, чтобы прочертить кривые, уходящие в минувшие тысячелетия. На графике она увидела почти правильные синусоиды!

Где-нибудь в третьем веке нашей эры свободно подвешенная стрелка компаса установилась бы здесь почти горизонтально — под углом всего в 20 градусов. Через 500 лет она глядела бы своим северным концом под ноги, установившись под углом в 65 градусов. Полный период этих изменений наклонение магнитной стрелки составляет в среднем тысячу лет. Похожий период — у векового хода: склонения.

В основе обеих кривых — одно явление: прецессия, обращение магнитного полюса Земли вокруг ее географического полюса. Японский геофизик Ватанабе установил: как бы магнитный полюс ни путешествовал (обращаясь вокруг географического, он может еще колебаться по долготе), среднее его положение за достаточно большой срок — скажем, за 10 тысяч лет — всегда даст нам географический полюс. Причина — магнитное поле Земли обязано своим существованием вращению планеты. Поэтому географический и магнитный полюса — родственники. Они всегда будут близки, хотя почти никогда не совпадают друг с другом точно.

Напряженность магнитного поля меняется более плавно и совершенно независимо от наклонения или склонения. На фоне четырех или пяти периодов «хода» наклонения за последние 50 веков С. Бурлацкая проследила только один гигантский "горб" подъема и падения силы земного магнита.

Начавшись в 35 веке до нашей эры с величины примерно в 0,4—0,5 (единица — уровень 1937 года), ход напряженности магнитного поля достиг потолка где-то на пороге новой эры (около 1,5). С тех пор он уменьшился больше чем в полтора раза. Чем закончится этот пятитысячелетний период? Новым подъемом или падением до нуля? Археомагнитные данные не могут сказать об этом. Археологические находки исчезают из слоев земных прежде, чем здесь можно уловить закономерность.

Да и не в том главная ценность археомагнетизма. Он оказался хорошим союзником археологов. Ископаемый магнетизм помогает им раскрывать тайны человеческой истории.

РАССУЖДЕНИЕ 3. ОБРАЗЕЦ ИЗ ДМАНИСИ

Ибо помимо черепков, датировать которые археолог может, он гораздо чаще имеет дело с находками, происхождение которых непонятно. Дату их постройки, изготовления еще только предстоит определить.

Хорошо, если есть в этих находках угольки, деревянные части — помогает радиоуглеродный анализ. Ну, а если нет?

Не может ли «застывшее» в кирпиче древнее магнитное поле назвать правильную дату?

Вот перед нами две кривые — одна под другой, в одном временном масштабе, это — все те же синусоиды многовековых изменений наклонения магнитной стрелки на Кавказе и «горб» подъема и падения силы земного магнита. Кривые, установленные по уже датированным образцам. Где на этих кривых поместить исследуемый образец — кубик с ребром 24 миллиметра, вырезанный из древнего кирпича? Допустим, его остаточная, древняя намагниченность имеет такие данные: наклонение 52°57′, напряженность 1,33. Тогда горизонталь на графике наклонений пересечет кривую в нескольких местах — 7, 11, 14-й века. Выбрать одну из этих дат поможет величина напряженности древнего поля. Отметка 1,33 на нижней кривой расположится как раз под 11 веком. Кривые подправляют друг друга, страхуют от ошибок: только по напряженности поля находки датировать можно, но точность падает.

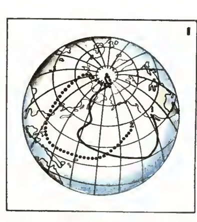
Именно так С. Бурлацкая определила возраст древней разрушенной постройки в местечке Дманиси в Грузии. И многих других кавказских руин.

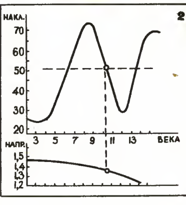
Конечно, и этот метод преподносит иногда сюрпризы. В одной постройке могут оказаться кирпичи разного возраста. В древние времена ценили строительные материалы. И если здание почему-либо разрушалось, — все, что можно, использовали. Так кирпичи кочевали из построек одной эпохи, одного архитектурного стиля — в другие.

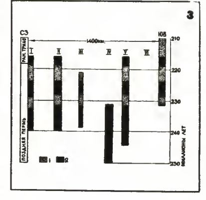
В некоторых, очень редких, случаях определения археологов и археомагнитологов как-будто вопиюще противоречат друг другу. Так было, к примеру, с одной постройкой в Санагири. За-

ведомо древнее строение вдруг дало при определении возраста археомагнитным методом 19 век. Неудача? Нет, еще одно историческое свидетельство. В 19 веке строение перемагнитилось — из-за пожара.

Бывают погрешности из-за того, что древние кирпичных дел мастера не строго вертикально устанавливали свою продукцию, из-за магнитного действия железных предметов, оказавшихся в печи. Если образцов достаточно, все эти ошибки — случайные и разные — как бы устраняют друг друга. В общем, точность метода равняется примерно 25 годам.







1. Путешествие полюса Земли по американским (пунктир) и европейским данным.

2. Датирование образца из Дманиси.

3. Перемежающиеся напластования осадочных пород с прямой (1) и обратной намагниченностью (2) можно проследить в удаленных друг от друга местах.

РАССУЖДЕНИЕ 4. МАГНИТНАЯ ЛЕТОПИСЬ.

3100 лет прошло с тех пор, как человек изобрел компас. Все это время стрелка магнитного компаса устанавливалась примерно по меридиану и всегда показывала современное положение магнитных полюсов — его геофизики назвали прямым, или нормальным. Это название понадобилось тогда, когда стало ясно: были в геологической истории Земли эпохи и обратной полярности магнитного поля.

В самом начале тридцатых годов были найдены первые образцы пород именно с такой — обратной — намагниченностью. Первое и самое простое объяснение: магнитные полюса Земли меняются местами. Но эта мысль была сразу отвергнута, ибо она противоречила тогдашней теории магнитного поля планеты (считалось, что железное ядро Земли просто представляет собой постоянный магнит). Геофизики буквально не поверили глазам своим. А потом кто-то обнаружил, что намагниченность образцов можно менять в лаборатории на обратную. Тогда уже все дальнейшие находки образцов с обратной намагниченностью — а их становилось все больше — воспринимались совершенно безмятежно: самообращение!

Только в 1954 году геофизик И. Хосперс, изучая напластования застывших лав на склонах вулканов Исландии, доказал, что механизм самообращения в природе практически «не работает». Самые разные породы, обожженные по пути лавовым потоком, упорно показывали ту же намагниченность, что и у этого потока.

Сейчас уже не приходится сомневаться: эпохи обратной полярности поля Земли были во все времена, и их было не меньше, чем периодов с современным положением юга и севера.

На огромных расстояниях — в Исландии, Поволжье и Сибири, на дне океанов обнаружены чередующиеся слои окаменевших осадков, лав с прямой и обратной полярностью. С помощью уже исследованных палеомагнитологами «эталонных» геологических разрезов можно уточнять возраст еще плохо изученных пород, прослеживать «выпавшие» почему-либо из разреза слои. Этот новый метод — палеомагнитная стратиграфия — уже пришел на помощь геологам, изучающим осадочные породы.

РАССУЖДЕНИЕ 5. И ПРИДЕТ ЮГ НА СЕВЕР И СЕВЕР НА ЮГ

Как же намагничиваются слои земные? Если это лава — тут все, как у археомагнитологов. Лава остывает и запечатлевает в себе поле, которое на нее воздействовало в этот момент. С осадками — иначе. Мелкие составные части осадка, слегка намагниченные, укладывались на дно древних бассейнов, ориентируясь, подобно маленьким магнитным стрелкам, по направлению магнитного поля Земли. В целом сумма намагниченностей этих частиц и составила остаточную намагниченность осадочной породы.

Первые инверсии магнитного поля Земли ученые прослеживают еще в кембрийских, ордовикских и силурийских отложениях (400—300 миллионов лет тому назад). Интересно: тогда преобладала обратная полярность магнитного поля Земли, а промежутки времени между инверсиями полярности достигали десятков миллионов лет.

Но уже в расцвет растительной жизни на суше (каменноугольный период) инверсии происходят гораздо чаще — раз в несколько миллионов лет. Однако и в эту эпоху, и позже, в пермском периоде (185 миллионов лет назад) преобладает обратная полярность.

Триас, юра, мел (150—100 миллионов лет назад) — здесь господствует уже прямая полярность. От палеогена (60 миллионов лет назад) и до 3,5 миллиона лет назад (неоген) инверсии происходят все чаще, под конец — чуть не каждые полмиллиона лет. «Сейчас», то есть в конце неогена и четвертичном периоде полюса чуть реже меняются местами, но не намного — примерно, через миллион лет. За-то внутри этих длинных периодов появляются «рецидивы» — «кратковременные», по 100 тысяч лет «вспышки» противоположной полярности.

Что происходит в сами моменты инверсий? И. Хосперс нашел в тех же исландских лавах образцы с сильно ослабленной, неопределенной намагниченностью, расположенные между слоями противоположного знака. Это — переходные зоны. Инверсии длятся около 10 тысяч лет. Поле в это время сильно ослабевает — это ясно, но исчезает ли оно полностью? Некоторые считают — нет. Обнаружено, например, что сейчас, когда магнитный момент главного поля падает, растет так называемое поле мировых аномалий Земли. Может быть, именно это слабое поле замещает в какой-то мере на время основное?

Видимо, человечеству рано или поздно предстоит узнать, как все это будет на самом деле. 700 тысяч лет прошло со времени последней инверсии. Наши далекие предки — еще не очень разумные — вряд ли заметили возросший из-за исчезновения магнитосферы уровень космической радиации с неба. И судя по тому, что они его перенесли — он не был губительным. Зато они, жившие тогда преимущественно в теплых экваториальных странах, возможно застывали в удивлении по ночам, наблюдая всполохи «полярных» сияний. Ведь полярные они в наше время только потому, что магнитное поле отклоняет к полюсам заряженные частицы, летящие от Солнца.

По-видимому, повышенный уровень космической радиации в годы инверсий как-то действовал на живые организмы, на эволюцию. Жаль, что палеонтологи еще не поинтересовались этим вопросом. Многие темные места генетических скачков в эволюции, вероятно, прояснились бы.

Все это — вопросы не только к прошлому, но и будущему. Современные научные данные говорят: новая инверсия неминуема.

Но если она наступит через несколько тысяч лет, в силах нашей цивилизации будет — если это понадобится — навести эрзац, заменитель геомагнитного поля, обмотав, например, талию Земли кабелем из сверхпроводника. Энергии на работу искусственного электромагнита Земли понадобилось бы, вероятно, не так уж много.

РАССУЖДЕНИЕ 6. О ВИРТУАЛЬНЫХ ПОЛЮСАХ, О ТОМ, КАК ОНИ ПУТЕШЕСТВУЮТ ПОРОЗНЬ И КАК ВСТРЕЧАЮТСЯ, ЧТОБЫ БОЛЬШЕ НИКОГДА НЕ РАЗЛУЧАТЬСЯ

Я не упомянул, что направление остаточной намагниченности древних пород — прямой или обратной — не всегда совпадало с современным. Отклонения были замечены давно. Так появилась теория путешествующих полюсов Земли. Геомагнитный полюс северного полушария (а вместе с ним и географический) путешествовал, по этой теории, по Тихому океану, по Сибири, пока не занял современное положение.

Теперь путешествующие полюса Земли геофизики осторожно называют виртуальными (вероятными). И это не случайно.

Простой расчет показывает, что истинная ось вращения Земли не могла путешествовать с такой лихостью. Чтобы сдвинуть эту ось на один градус за миллион лет, нужно все это время постоянно «давить» на полюс по касательной с силой в 50 миллионов тонн. Ничего похожего на эту силу мы не видим ни в космосе, ни на Земле.

Но смущало не только это. Полюса смещались и по американским, и по европейским, и по австралийским палеомагнитным данным — причем, по похожим кривым. Удивительно было то, что у каждого из этих континентов был как будто свой полюс. Все три полюса путешествовали совершенно по разным местам, сближались, удалялись друг от друга, но в конце концов сходились в одной точке — в точке современного географического полюса, который является (как уже говорилось) средним за 10 тысяч лет положением геомагнитного полюса.

Вот тут-то геофизикам — хочешь, не хочешь — пришлось вспомнить совсем было отвергнутую гипотезу дрейфа континентов А. Вегенера (см. журнал «Знание—сила», № 7, 1967 г.).

Удивительна проницательность этого ученого: его построения, основанные на весьма косвенных и приблизительных данных, были блестяще подтверждены нестираемыми отпечатками древнего магнитного поля в недрах путешествующих материков.

Интересно проследить — этап за этапом — путешествие вир-

туальных полюсов по американским и евразиатским данным... В кембрии их разделяет по широте около 25 градусов. Причем «американский» полюс — «плавает» в Тихом океане, а «европейский» — расположен восточнее, на территории Америки. Совмещаем эти полюса, «передвинув» материки. Получается, что Америка дальше от Азии и ближе к Европе, чем теперь, именно на эти 25 градусов. 100 миллионов лет после этого «сибирский» полюс почти не меняет своего положения, он только немного смещается на юг по долготе (Сибирь поворачивается?). Зато американский удаляется от «сибирского» на запад. (Америка «плывет» от Азии). Еще примерно сто миллионов лет между полюсами — 30 градусов широты.

Но уже в пермском периоде (185 миллионов лет тому назад) между виртуальными полюсами — 40—45 градусов. Именно в это время Тихий океан намного больше теперешнего. Он занимает целое полушарие. Именно с этой точки, по-видимому, и начался «вегенеровский» дрейф Америки от Африки и Европы к Азии. Этот дрейф закончился «созданием» Атлантического океана, отхватившего у Тихого эти самые 40—45 градусов. Проследим за этим дрейфом по виртуальным полюсам. В триасе (150 миллионов лет назад) между ними 20—25 градусов по широте, через 50 миллионов лет, в мелу, — 10 градусов. Это — темпы сближения Азии и Америки.

По палеоклиматическим и палеоботаническим данным Индия была частью древнего расколовшегося материка — Гондваны. Палеомагнитологи доказывают: другая большая континентальная платформа Азии — Китай тоже некогда не являлась частью Азии. Как самостоятельный материк Китай существовал где-то посреди огромного пермского Тихого океана. Потом Китай соединился с Сибирской платформой, вздыбив на кромке «торосы» — горы Монголо-Охотского складчатого пояса. А позже к ним подошла Индия, взгромоздив до небес Гималаи, Памир, Тянь-Шань.

* * *

Археомагнитный и палеомагнитный методы исследования еще очень молоды. Но они уже начинают вносить важные поправки в наши воззрения на человеческую и геологическую историю Земли. Сколько тайн откроет еще магнитная летопись нашего мира, когда ее прочтут всю — с первой до последней страницы?



«СБИВАЛКА» И Я

Вы когда-нибудь пробовали чинить свой телевизор? Я пробовал. Это происходило следующим образом.

Однажды вечером должны были показывать весьма интересный международный футбольный матч. Я пригласил к себе приятеля (вдвоем болеть интереснее!), предупредил всех домашних, чтобы не мешали, и мы устроились поудобнее у телевизора. На поле выбежали команды, и в этот момент... В этот момент экран покрылся рябью из темных горизонтальных полосок.

— Проклятье! — воскликнул я и принялся отчаянно крутить ручки телевизора. Ничего не помогало.

— Ага, значит, какая-то лампа вышла из строя! Не беда, у меня есть запасные! — утешил я огорченного приятеля.

Выключив телевизор и будучи осторожным человеком, я принес из ванной резиновый коврик, встал на него и открыл заднюю стенку. С помощью куска изолированного провода, в полном соответствии с инструкцией, снял с анода приемной трубки остаточный электрический заряд и начал менять лампы.

Заменив очередную лампу, я включал телевизор, ждал, пока он нагреется, убеждался, что темные полосы не пропали, снова выключал, снимал остаточный заряд, ставил прежнюю лампу, заменял другую и т. д. Приятель клял меня, мой телевизор и себя самого за

Рис. В. БАХЧАНЯНА

то, что не остался смотреть матч дома. Я нервничал, руки у меня дрожали... К концу матча я убедился, что дело не в лампах, и включил телевизор просто так, чтобы послушать комментатора, и — о чудо! — на экране четкое чистое изображение! Но матч уже окончился. В это время вошла жена и заявила:

— Ну и сбивалку ты мне купил! Целых два часа взбиваю ею мусс, вручную гораздо быстрее!

— Электросбивалка!.. — вырвался у меня скорбный вопль, и я бросился на кухню, чтобы проверить свою догадку. При включении «сбивалки» на экране снова появляются темные полосы. Всему виной оказались крохотные искры в контактах неисправной «сбивалки»...

Не будучи специалистом в радиотехнике, я принял помехи от электроприбора за неисправность телевизора. Что здесь удивительного и достойного внимания? Ничего. Однако так кажется только на первый взгляд.

ПРИЧИНА ИЛИ СЛЕДСТВИЕ

При обучении специалистов по ремонту радиоэлектронной аппаратуры выяснилась одна характерная деталь: учащиеся в поисках причины неисправности часто принимают за причину следствие. Например, перед курсантом неисправная аппаратура судовой радиолокационной станции (РЛС). Он видит, как говорит, два сигнала отказа: «отсутствие развертки на экране индикатора РЛС» и «отсутствие свечения индикаторной лампочки в блоке питания». Где прежде всего искать неисправность? Увы, большинство первым делом принимается за электронно-лучевую трубку индикатора. И не обращают внимание на то, что лампочка блока питания не горит. Но ведь электрический ток на индикатор подается через блок питания, так не логичнее ли было бы сначала проверить именно его? Разумеется, логичнее! Но между тем обучаемые упорно делают именно эту ошибку. Принимают следствие за причину.

Специалистам известно, что устранить неисправность в радиоэлектронной аппаратуре гораздо легче, чем найти причину неисправности. На поиск неисправности уходит около восьмидесяти процентов времени вынужденного простоя аппаратуры. И лишь двадцать процентов — на сам ремонт. Чем сложнее становятся приборы, тем затруднительнее поиск. И, надо сказать, с этой проблемой люди сталкиваются не только в радиоэлектронике — выходит из строя и сложный станок, и целая конвейерная линия, «слепленная» из множества станков и механизмов. Вполне понятно, что самый утомительный и медленный метод поиска неисправности — проверка подряд всех узлов и деталей. Однако до сих пор поиск «подряд», подобный тому, который описан в случае с телевизором, — распространенное явление.

Стоит, например, в заводском цехе токарный автомат, обрабатывающий кольца подшипников. И вот в один совсем не прекрасный день наружный диаметр готовых колец ни с того, ни с сего изменился. Приходит наладчик, останавливает станок и задумчиво чешет затылок. С чего начинать поиск неисправности? Ведь причиной изменения диаметра может быть притупление резца, слишком большой зазор продольного или поперечного суппорта, радиальный зазор шпинделей в подшипниках, плохое крепление зажимных патронов, слишком большой вылет резца из державки, нестандартная твердость заготовки... И несть им числа, неисправностям и бедам.

Неопытный наладчик начинает проверять по очереди все подозреваемые узлы: снимает тяжелые детали, снова их крепит, меняет резцы, меняет патроны и т. д., и т. п. Поиск занимает уйму времени.

ОТЧЕГО БОЛИТ ГОЛОВА?

Первыми, кто забил тревогу по поводу столь нерационального способа ремонта и ликвидации аварий, были, естественно, инженеры. Они начали разрабатывать методику поиска, используя теорию информации, создавать автоматы для определения неисправностей. Но автоматы сами нередко выходят из строя, да и не всегда они экономически выгодны. А для относительно менее сложной аппаратуры всегда проще использовать «ручной» поиск. Следовательно, вся проблема переходит в область человеческой психологии.

Но прежде, чем перейти к психологии, поговорим о медицине. Представьте, что к врачу приходит больной и жалуется на постоянные головные боли. Врач назначает пациенту сложные клинические исследования: рентген черепной коробки, измерение оперативным путем внутричерепного давления, запись биотоков мозга с последующей расшифровкой энцефалограммы на электронно-счетных машинах и т. д. В результате исследований оказывается, что никаких органических изменений у больного нет. Тогда врач за пару минут измеряет у него кровяное давление и обнаруживает, что оно повышено, — это и есть причина головных болей. Бывает ли так в действительности? Конечно, не бывает: квалифицированный врач сначала измерит давление, а потом пошлет пациента на рентген. В этом и заключается искусство диагноза. Да, пока что — скорее искусство, чем наука. Но каковы же основные принципы медицинского диагностирования? Есть ли эти принципы?

Прежде всего врач должен знать симптомы заболевания. О них ему рассказывает больной или же они выявляются в процессе обследования. Но сами по себе они еще ни о чем не говорят. Ведь такой симптом, как головная боль, может быть вызван десятками различных заболеваний. Но есть и «оригинальные» симптомы, характерные только для какой-нибудь одной болезни. В этих случаях диагноз поставить гораздо легче.

В общем случае врачу приходится применять так называемый дифференциальный диагноз, когда из ряда болезней, на которые похожа картина данного заболевания, по очереди исключаются те болезни, признаки которых отсутствуют у больного, и те, которым противоречат симптомы, имеющиеся у него.

Имеется, впрочем, и еще один способ определения болезни: диагноз по лечебному эффекту. Больному назначают по очереди лекарства от различных болезней (вспомните лампы телевизора!). Если какое-нибудь из лекарств подействовало, значит, все в порядке — болезнь определена. Вполне понятно, что врач, пользующийся таким методом, расписывается в своей полной беспомощности.

Медицина — древняя наука. Поколения за поколениями врачи обучались сложному искусству — искусству постановки диагноза. В наше время методика диагноза уже настолько отработана, что определению болезней пытаются обучать даже электронно-вычислительные машины.

А КАК ЛЕЧИТЬ «ЛЕЧАЩУЮ МАШИНУ»?

Но получается парадоксальная ситуация. Люди учат машины «рассуждать» для того, чтобы машины определяли человеческие болезни, во людей, которые определяют «болезни» машин, рассуждать, в общем-то, никто не учит. Поэтому и понадобилось вмешательство психологов, которые предложили по аналогии с медициной поиск неисправности машины или прибора называть «техническим диагнозом». Но дело, конечно, не в названии. Дело в том, что между медицинским диагнозом и техническим действительно есть много общего. Для того, чтобы узнать причину головной боли, врач не приступает сразу же к трепанации черепа пациента. Так и опытный наладчик, видя, что станок делает детали с недостаточной точностью, начинает рассматривать обработанную поверхность, прислушиваться к шумам, определяет на ощупь, нет ли чрезмерной вибрации, даже принюхивается — то есть определяет самые настоящие симптомы «заболевания» машины. Но не пытается разнести станок «по винтику, по кирпичику». Он пытается по симптомам поставить технический диагноз и, следовательно, решить, что нужно сделать: заточить ли, например, резец или сменить зажимной патрон.

Как же психологи рекомендуют учить рабочих искусству «технического диагноза»?

ЯЩИК ПРОБЛЕМ ИЛИ ПРОБЛЕМНЫЙ ЯЩИК

Уже несколько лет этой задачей занимаются сотрудники лаборатории трудового обучения Института психологии Академии педагогических наук СССР Р. Т. Сверчкова, И. В. Терешкина, В. В. Чебышева. Они поставили перед собой задачу исследовать ход мыслей человека, отыскивающего неисправность. Сначала психологи организовали наблюдение в одном из цехов подшипникового завода ГПЗ-1. Они ходили по пятам за наладчиками и записывали ход их рассуждений. Но в этой методике было два недостатка: во-первых, в производственных условиях не всегда можно было делать подробные записи или надоедать занятым людям своими расспросами; во-вторых, наблюдение ограничивалось пределами какого-то одного цеха, а это сужало круг наблюдений.

Решили ставить эксперимент в «чистом виде» и для лабораторного изучения процесса поиска неполадок сконструировали «проблемный ящик». Внешне — действительно ящик с семью выдвижными секциями-этажами. Секции — квадратные каркасы, каждый с шестнадцатью квадратными ячейками. В каждой ячейке зажимы, где закрепляются пластинки-патроны со вставленными в них лампочками от карманного фонаря. Пластинка-патрон сделана частично из металла, частично из изолятора. Поэтому лампочка загорается только при строго определенном положении пластинки в зажимах. Если концы пластинки поменять местами, лампочка не загорится. Верхняя крышка ящика сделана полупрозрачной, так, что если хоть в каком-нибудь этаже горит лампочка, то на крышке появляется светящийся прямоугольник. С помощью задвижек, которые имеются над каждой ячейкой, размер прямоугольника можно изменять или же вообще полностью его затемнить. На одной из боковых стенок ящика панель с 14 попарно расположенными рядами гнезд. Для того, чтобы в какой-то из ячеек загорелась лампочка, в соответствующие гнезда нужно вставить наконечники двух соединительных проводов.

Пользоваться проблемным ящиком для психологических исследований несложно. Предположим, на верхней крышке видны 15 светящихся прямоугольников. Испытуемому, которому объяснили устройство ящика (а устройство его настолько просто, что испытуемым может быть человек с любым образованием), предлагают найти причину отсутствия свечения шестнадцатого прямоугольника, то есть поставить технический диагноз. «Неисправность» может быть вызвана самыми разными причинами: просто нет лампочки или она перегорела, неправильно установлен патрон, путаница или обрыв в соединительных проводах, закрыли задвижку... Все это весьма похоже на «настоящие» аварии. Действия испытуемого тщательно фиксируются, а его рассуждения записываются на магнитофонную ленту.

ПОЭТ И РЕМОНТ

Первые результаты исследований оказались в какой-то степени удивительными. Опытный инженер-электрик не смог найти причину неисправности, а начинающий поэт сделал это довольно быстро! Неисправность заключалась в том, что концы пластинки-патрона поменяли местами. Инженер проверил соединительные провода, лампочку, контакты, места пайки, изоляцию... Все это проделал скрупулезно, по нескольку раз, но так и не заметил неправильности установки пластинки-патрона, хотя знал ее устройство. Поэт же первым делом осмотрел лампочку и, убедившись, что она в порядке, обратил внимание на пластинку. Когда он ее переставил, лампочка загорелась.

Все можно объяснить, конечно, так, как это сделал известный писатель Карел Чапек в рассказе «Поэт». В рассказе полиция разыскивает автомобиль, сбивший на улице женщину. Свидетелями происшествия были два приятеля — студент механического факультета и поэт. Студент запомнил только то, что у машины четырехтактный двигатель внутреннего сгорания, а поэт со своей острой наблю-

дательностью художника успел заметить даже номер машины, хотя сделал это бессознательно. Во всяком случае в стихотворении, написанном поэтом после происшествия, появились строчки:

О шея лебедя!
О грудь!
О барабан и эти палочки —
трагедии знаменье!

Здесь в таком образном виде содержалась полная информация о номере машины — 235. Действительно, начертание цифр напоминает «предметы», перечисленные в этих строчках. И при поисках неисправности в «проблемном ящике» наш поэт тоже проявил бо́льшую наблюдательность, чем специалист-электрик.

Есть и другое объяснение. Известно, что немало выдающихся научных открытий и изобретений сделали люди, совсем не большие специалисты в данной области. Это происходит, наверно, потому, что крупные специалисты находятся в плену накопленных знаний, теряют непосредственность восприятия. В данном случае инженер смотрел «слишком глубоко», поэтому не обратил внимания на неправильную установку пластинки, которая сразу бросилась в глаза поэту. А ведь поэт, по всей вероятности, имел слабое представление даже о том, чем постоянный ток отличается от переменного!

О том, что техническому диагнозу надо учить, говорит и эксперимент, который провели в одном из московских технических училищ Т. В. Кудрявцев и И. С. Якиманская. Учащимся роздали детали с очевидными признаками брака, о которых говорилось на уроках «теории». Нужно было определить причины брака и предложить меры по их устранению. Результаты были далеко не блестящие: из двадцати человек только семь смогли заметить, описать и определить виды и причины дефекта, остальные либо определили не все признаки брака, либо приняли за него особенности детали, вовсе не являющиеся браком. Значит, чтобы научиться ставить технический диагноз по малозаметным признакам, необходимы специальные длительные упражнения.

Психологи еще долго будут исследовать индивидуальные способности людей к постановке технического диагноза.

Сотрудникам лаборатории трудового обучения предстоит большая работа по этой теме. Задуманы новые эксперименты, — например, съемка на кинопленку зрачков испытуемого, который будет отыскивать неисправность на специальной схеме. По движению зрачков можно будет определять некоторые детали хода рассуждений человека, занятого техническим диагнозом. Но, если не брать во внимание психические особенности людей, одни из которых более способные диагносты от природы, другие — менее, и рассматривать, так сказать, «среднего» человека, то проблемный ящик позволяет уже сейчас сделать важный вывод: знание того, как устроен прибор или механизм, совсем не достаточно для уверенного поиска неисправности. Доказательством этому служат эксперименты с перестановкой концов пластинки-патрона. Если испытуемому показывали, что при неправильном положении пластинки лампочка не загорается, то он гораздо быстрее находил эту неисправность, чем тот человек, который был просто осведомлен о конструкции пластинки-патрона.

Поэтому психологи предлагают: техническому диагнозу необходимо обучать так же, как обучают постановке диагноза в медицине: нужно иметь описания всех возможных «заболеваний» приборов и машин. В программу профессионального обучения, например, наладчиков станков должны войти «патоанатомия» и «патофизиология» станков, то есть наладчик должен знать даже не столько нормальную работу станка, сколько «ненормальную». Для этого, разумеется, нужна техническая база: специальные наборы моделей, атласов, фотографий, записей на магнитофон, относящихся к различным неполадкам.

Все это позволит научить людей ставить правильный технический диагноз, анализируя выявленные «симптомы заболевания», а не проверяя подряд все узлы и детали.

И РОБОТЫ КРАСНЕЮТ

Все смогут роботы — слагать кибер-фуги, писать новогодние оды, выращивать кактусы и ухаживать за щенятами. Одно, пожалуй, действие не предусмотрели для них фантасты и кибернетики — способности краснеть: заливаться алой краской стыда или пунцоветь от гнева. Между тем такая чисто человеческая слабость просто необходима для любой умной электронной машины. Ведь роботы будут болеть, точнее — станет выходить из строя, частично или целиком, их электронная начинка.

Говорят, что некоторые опытные врачи лишь по выражению глаз больного могут уловить признаки сорока разных заболеваний. Специалисты по двигателям в шумах мотора улавливают тончайшие оттенки звуков, повествующие им о разнообразных пороках двигателя. Инженеры, имеющие дело с радиоэлектронной аппаратурой, могут позавидовать и тем и другим. Их аппаратура удивительно «молчалива», ведет себя тихо, не шумит, а внешний вид ее мало меняется даже при значительных неурядицах. И все же хорошо бы ставить ей «диагноз» простым осмотром, определять «на глазок» пороки молчаливых аппаратов. Советские изобретатели С. Береславский и В. Торченкова недавно придумали особую краску-«хамелеон», что меняет свой цвет под действием опасного нагрева. Ее можно нанести штрихами или кружочками на конденсаторы, трансформаторы, сопротивления и разные другие детали, для которых перегрев сверх положенной температуры смертельно опасен. Или просто всю деталь целиком, «с ног до головы», окунуть в краску - термоиндикатор.

Но в радиотехнике есть полезная традиция — разные по назначению детали и узлы красить по-разному. А цвет при опасном нагреве тоже меняется по-разному. Чтобы не запутаться и не держать в уме палитру цветов, прибегают к небольшой хитрости — рядом с термоиндикаторной краской кладут мазок краской термостойкой, цвет которой — в точности цвет индикатора в обычном, не аварийном виде.

Краску-хамелеон можно изготовить и по такому рецепту, что она станет заранее предупреждать: «назревает авария!» — изменять свой цвет еще до появления критической температуры. Это будет уже краска-предсказатель.

Словом, радиоэлектронные детали скоро перестанут быть безмолвными свидетелями наших ремонтных страданий, они получат возможность краснеть или зеленеть, подсказывая путь к устранению аварии.

ШУМНЫЙ ДИАГНОЗ

«Что говорить, когда нечего говорить... Что говорить, когда нечего говорить... Что говорить...» — бубнит вразнобой толпа статистов на сцене. Таким нехитрым способом создается то замирающий, то усиливающийся, почти мелодичный рокот толпы. Отдельных слов не разберешь, да здесь они никого и не интересуют. Даже самое чуткое ухо не выловит из общего шума отдельный голос. Шум любой машины подобен именно такому гулу многолюдной толпы. А если машина «больная»? Тогда поврежденная деталь обязательно излучает сигнал тревоги, но он тонет в разноголосом рокоте всех машинных деталей и узлов. Каждая шестерня, у которой выкрошился зуб, каждый подшипник, заполучивший выбоину, голосит о своих несчастьях особым образом. Значит, если хочешь поставить машине диагноз, из общего шума надо выделить тревожный сигнал.

В лаборатории кибернетики Сибирского филиала ВНИИ механизации сельского хозяйства сконструировали аппарат — звукоанализатор для точного определения повреждения машин и механизмов.

Звукоанализатор имеет электронную память, в которую втиснули записи голосов всех нормально работающих деталей и голоса таких же деталей, но поврежденных. Механик, занятый ремонтом, должен, в свою очередь, помогать прибору. Он обязан найти на корпусе машины точки, в которых голоса отдельных деталей слышны наиболее отчетливо. И приложить к этим местам датчики электронного анализатора. Порывшись в своей библиотеке звуков — нормальных и аварийных, — прибор выдает диагноз, и даже в виде удобочитаемого машинописного текста. Сможет ли прибор полностью заменить знание, интуицию и слух рабочего, покажут испытания.

С. МЕЙЕН,
кандидат геолого-минералогических наук



ДАЛЬНОВИДНАЯ АМБЛИСТОМА, ИЛИ ШАГ НАЗАД, ДВА ШАГА ВПЕРЕД

Начнем с нескольких прописных истин:

1) Только в сказке К. Чуковского «рыбы по полю гуляют, жабы по небу летают». Все живые существа приспособлены к строго определенному образу жизни, то есть специализированы.

2) К счастью, никто уже не берется утверждать, что из пшеницы порой вырастает рожь, а из яйца пеночки может вылупиться кукушонок. Наследственность — надежный и точный механизм. Благодаря ему у слона всегда родится слон, у мухи — муха и т. д.

3) Некогда были слоны без хобота, хвощи с пятиэтажный дом и многие другие диковинные звери и растения. Палеонтология доказывает, что история органического мира — это непрерывная смена различного вида организмов. Одни вымирают, другие появляются. Ни один вид не был на Земле вечно.

Эти три истины требуется согласовать. Вопрос несколько попахивает тривиальностью. Хорошо известно, что в своей специализации организмы знают меру, поэтому хищная кошка может прожить и в семье вегетарианца. Всем известно и то, что наследственность не абсолютна. Поэтому, как учат в курсе дарвинизма, животные и растения, постепенно изменяясь внешне и расставаясь с привычками, ставшими ненужными, дали все современное разнообразие форм.

Все это верно, но не надо думать, что приведенные тривиальные истины согласованы, а потому задача биологии — разработка мелких вопросов и попутное разоблачение псевдонаучных теорий. Вопросов остается еще очень много, и касаются они самых общих, ключевых моментов. Прежде всего хотелось бы увидеть документальное подтверждение того, как из одного животного или растения получается другое. Здесь, очевидно, должна дать нужные свидетельства палеонтология.

Действительно, палеонтологические документы иногда позволяют точно установить последовательность в смене одного вида другим, выяснить происхождение отдельных родов. Но как только мы переходим к более крупным систематическим группам (семействам, отрядам, классам и тем более типам), мы, как правило, сразу теряем надежную связь между эволюционными линиями. Например, совершенно невозможно сказать, в какой последовательности произошли все основные группы растительного мира. След, оставленный каждой из них, как-то неожиданно обрывается.

В свете последних данных палеонтологии роскошное филогенетическое древо, в корнях которого находятся простейшие, а на концах ветвей — млекопитающие с человеком во главе, остается достоянием лишь популярных книжек. При строгом подходе от такого дерева остается лишь куча веток, из которой сидят специалисты и подолгу пытаются приладить одну ветку к другой. Если конечные веточки еще иногда удается соединить друг с другом, то о связях крупных сучьев пока больше споров, чем достоверных представлений. А ведь каждый крупный сук филогенетического древа — это некогда происшедшая коренная перемена в строении организма и его привычках. Как же она могла произойти?

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ — СПАСЕНИЕ И ГИБЕЛЬ

Еще цеховые мастера средневековья отчетливо поняли ценность специализации и кооперирования. Живые существа пришли к тому же в те незапамятные времена, о которых мы почти ничего не знаем. Первые записи в палеонтологической летописи рассказывают нам об уже «узких специалистах» в мире животных. Одни фильтровали воду и извлекали из нее все съедобное, другие на тот же предмет пропускали через себя придонный ил, третьи питались первыми двумя и т. д. По мере распространения живых существ по поверхности планеты их специализация, узкая приспособленность к определенному образу жизни становилась все большей и служила основой для процветания. Благодаря специализации, жизнь проникла и в глубины океана, и в безводные пустыни. Но благоденствие всегда продолжалось до поры до времени. Как сказал Ярослав Гашек, «всему прекрасному приходит конец».



Меняется лик Земли, к которому организмы не могут быть безразличными. Да и в сложной цепи самих организмов, тесно связанных друг с другом, всегда нарушается то одно, то другое звено.

Вот небольшой пример. Обоюдная привязанность насекомых и цветов общеизвестна. Вполне возможно, что своим происхождением цветок обязан в первую очередь именно насекомым. Это отнюдь не бескорыстная дружба: за свою работу по опылению пчела получает нектар и пыльцу. При всей этой дружбе стороны могут обойтись друг без друга. Роль пчелы может исполнить, в крайнем случае, другое насекомое. Пчелы тоже не столь привередливы в выборе цветов. Здесь, таким образом, вполне умеренная специализация.

Но иногда случается иначе. У некоторых орхидей цветок очень похож на брюшко самки определенной мухи или осы. Завидев «милые черты», самец садится на цветок и опыляет его, не успев понять, что ему уготован коварный обман. Это один из примеров крайней специализации, в данном случае орхидеи. Пока существуют насекомые, которых она искусно изображает, ей гарантировано опыление. Однако такие тесные связи чреваты опасностью. Появись у обманываемого насекомого серьезный враг, и орхидея обречена на вымирание.

Что-то похожее происходит в нашей повседневной жизни, когда оказываются ненужными узкие профессии. Для человека, а тем более для человечества, такие процессы не чреваты непрятными последствиями. Скорее наоборот. А вот что делать осетру, чтобы избавиться от столь вкусной, а потому опасной для него черной икры? Благоприобретенные свойства и хорошо отработанные инстинкты часто становятся для животного и растения обузой, а расстаться с ними не просто.

Но все же можно.

НЕ ХОЧУ УЧИТЬСЯ, А ХОЧУ ЖЕНИТЬСЯ

В одном из своих писем Чарльз Дарвин писал: «Какое множество астрономов проработало всю свою жизнь над наблюдениями и не сделало ни единого вывода; кажется, Гершель заметил, насколько лучше было бы, если бы они сделали перерыв в своем самоотверженном труде и посмотрели бы, какие выводы они могут сделать из своей работы». Перед глазами биологов — масса удивительных фактов, но часто проходит много лет, прежде чем за отдельными явлениями вдумчивый исследователь увидит важную закономерность.

Так получилось с неотенией. По-гречески «неос» — юность, «тейно» — растягиваю. В нормальных условиях происходит гармоничное развитие органов. Достигнув зрелости, организм готов для размножения. Но бывают и исключения. У живущей в Мексике хвостатой амфибии амблистомы развитие может протекать и иначе. В неблагоприятных условиях личинка амблистомы — аксолотль — может, не дождавшись зрелости, приступать к воспроизведению потомства. Это и есть неотения.

В случае с аксолотлем-амблистомой неотения — вынужденный и «факультативный» прием. Иногда она становится нормой. В подземных озерах встречаются протеи — белые слепые угревидные амфибии. Это типичная личиночная форма, о чем свидетельствуют наружные жабры. В своеобразных условиях подземелья протеи полностью утратили способность стать взрослой формой. Какая она была в свое время, мы вовсе не знаем. Здесь неотения прочно закрепилась в наследственности.

Часто спешат размножаться и растения. В ботаническом саду на острове Тринидад неожиданно зацвел проросток красного дерева, высотой всего 25 сантиметров. Иногда начинают вдруг плодоносить совсем юные сеянцы клена, груши, яблони, бузины, вишни и других деревьев. Обычно это происходит не от хорошей жизни. И. Т. Васильченко обнаружил в Намангане пень грецкого ореха с однолетним побегом, который плодоносил. Полученные семена были посеяны, и новый урожай получили в год посева. Есть и такие растения, которые, как протей, плодоносят в стадии, которая «считалась» когда-то зародышевой — а теперь стала обычной, взрослой. Пример — обычная ряска, затягивающая сплошным ковром поверхность озер и прудов. Она удивительно похожа на чуть проросшее семя водного тропического растения pistia.

Неотенические чудеса известны уже давно. Их значение оценили еще Дарвин и Дж. Гукер, но лишь значительно позже исследователи по-настоящему поняли, что они могут объяснить многие загадки эволюции.

Мы уже говорили, что узкая специализация организма — палка о двух концах. Сегодня она дает максимальные преимущества, а завтра может оказаться не только бесполезной, но и просто вредной. При смене условий жизни с «узкими специалистами» получается то же, что и с черноморским мастером по крахмальным воротничкам Карлом Павиайненом из «Золотого теленка». Но как человек не родится монтером или филологом, так и организм получает свою узкую, окончательную «специальность» лишь после полного завершения своего развития. Образ жизни проростка и развитого дерева, личинки и взрослого животного часто сильно отличаются. Вспомним хотя бы головастика и лягушку. Здесь-то и заложены преимущества тех, кто, попав в неблагоприятные условия, может пойти по пути неотении. У них всегда есть резервный путь для отступления.

Предполагают, что непосредственной причиной, заставившей амблистому прибегнуть к неотении, послужило уничтожение человеком лесов в Мексике. Уменьшилась подходящая для обитания взрослой амблистомы террито-

рия. Усилилась эрозия почв, возросла крутизна берегов, и личинкам стало трудно выходить на сушу. В этих условиях некоторые амблистомы были вынуждены оставаться аксолотлями, избегая негостеприимной теперь суши. Будущее амблистомы теперь обеспечено даже в том случае, если мексиканцы вовсе сведут леса вдоль рек. Половозрелые личинки, не обремененные привычками и потребностями взрослых форм, продолжат существование рода в воде.

Но если неотения сулит такие преимущества, то почему ею не пользуются все живые существа, когда им становится лихо? В полной мере на этот вопрос сейчас невозможно ответить хотя бы потому, что мы не знаем, насколько широко распространена неотения в природе. Но некоторые предположения можно высказать.

О МОЗАИЧНЫХ И «ЦЕЛЬНЫХ» НАТУРАХ

В эволюции живых существ заметны две противоположные, но дополняющие друг друга тенденции. Чем прогрессивнее организм, тем глубже идет у него разделение обязанностей между органами. Каждый из них отвечает только за порученное ему дело. Универсальные органы — признак примитивности. Так у дождевого червя вся система пищеварения — сплошная кишка. Она сама себе и пищевод, и желудок, и поджелудочная железа. Все эти дополнения появляются лишь у животных, значительно более высоко организованных.

Всякая специализация органов, естественно, немыслима без кооперирования, без тесной связи. Вот аналогия: за обедом вполне можно обойтись без современной сервировки, зубы и руки успешно заменяли нашим предкам и ложку, и вилку, и нож. Но вот вошла в обиход ложка. Инструмент удобный, но не универсальный. Кусок мяса из горшка удобнее вытащить вилкой.

Столовый прибор усложнился. Давать одну и ту же ложку для каши и черной икры стало явно нецелесообразно. Этот процесс бесконечен.

В сложно построенном организме все органы тесно взаимодействуют и узко специализированы. Но мера взаимодействия, а следовательно целостности организма, может быть неодинаковой. Нас сейчас, разумеется, интересуют не все связи между органами, а только те, которые имеют отношение к размножению. Встречаются исключительно «цельные» натуры, но иногда бывает так, что органы чувствуют себя довольно независимо. Особенно это относится к растениям. Отрезанная от ствола ветка в банке с водой цветет и плодоносит. Больше того, аккуратно отсеченная и помещенная на питательную среду самая верхушечная часть растущего стебля может вырасти в руках хорошего экспериментатора в целое растение.

Такие «сборно-разборные» организмы называют мозаичными. Им, понятно, легче идти по пути неотении: многие органы легко останавливаются в развитии, и все силы направляются на воспроизведение потомства. «Цельным» организмам приходятся труднее, но и им удается как-будто приостанавливать иногда развитие отдельных органов.

СПАСИБО НЕОТЕНИИ

Трудно представить себе жизнь человечества без покрытосемянных (цветковых) растений. Достаточно сказать, что это почти все наши культурные растения.

Происхождение покрытосемянных до сих пор окутано тайной. В палеонтологической летописи они — уже разнообразные и высокоразвитые — появляются внезапно. За несколько миллионов лет (для геологов такое время — пустяк) покрытосемянные завоевали сушу, оттеснив на второй план все другие группы растений. Их самым мощным оружием в борьбе за жизнь был цветок, но решающую роль сыграли не пленительные краски венчика, а строение завязи. У покрытосемянных зачатки будущих семян надежно укрыты в сросшихся покровах (плодолистиках). Как, когда и почему возникла эта надежная система — предмет долголетних споров ботаников и палеоботаников? Возможными предками покрытосемянных называли чуть ли не все основные группы растений (исходили, разумеется, из сходства взрослых форм). Палеоботанические документы по этому вопросу не сообщают ничего определенного.

Неожиданное и остроумное решение проблемы предложил советский ботаник А. Л. Тахтаджян. Он рассуждал примерно так. У предков покрытосемянных семена были разбросаны по листу. Сидя в еще не распустившихся почках, такие «семяносные» листья должны быть сложенными. Представим себе теперь, что лист остается сложенным, а спрятанные внутри зачатки семян продолжают развиваться. В результате получится орган, который иначе как плодолистиком не назовешь. Анализ цветка современных покрытосемянных показывает, что именно так оно и было. Иными словами, плодолистики — эта важнейшая особенность и «главный козырь» покрытосемянных — «неотенического» происхождения.

Свое победное шествие по планете покрытосемянные начали будучи деревьями. Не случайно самые древние среди них, например магнолии, — всегда древовидные. По общему мнению ботаников, травы появились на земле позже. Травянистые, особенно однолетние растения имеют перед деревьями серьезные преимущества. У них короткий жизненный цикл, раннее созревание. Прижатые к земле, они легче переносят холод, в суровую зиму им легче спрятаться под снегом. У трав быстро чередуются поколения. Это тоже выгодная особенность — она позволяет им быстрее изменяться, приспосабливаться, а затем распространяться по поверхности планеты. Только травы смогли заселить высокогорья, пустыни и полярные страны. Деревьям туда проникать не удается. Что же такое трава, чем она отличается от деревьев?

Проследим развитие дерева. Вот семя прорастает, и образуется небольшое растеньице, которое называется проростком. В отличие от животных развитие растений идет путем наслаивания все новых и новых слоев клеток, которые перекрывают, но не замещают ткани проростка. Сам проросток в сущности почти не отличается от травы. Главная разница — в его будущем и в том, что он не может плодоносить. Кажется, вывод уже напрашивается сам собой. Проросток, притормозивший развитие всех органов, кроме цветов, вполне может рассматриваться как трава. А трава — как «бывшее» недоразвитое дерево! Иными словами: путь от деревьев к травам лежал через растянутую юность, через неотению.

Эта мысль, сейчас вполне естественная, когда-то довольно неожиданная, также принадлежит А. Л. Тахтаджяну. Казалось бы, не столь значителен факт, упомянутый в начале статьи: на острове Тринидад раньше срока зацвело дерево. Но такие — как будто тривиальные — факты постепенно накапливались. А за ними выявилась закономерность.

ПРОБЕЛ — ТОЖЕ ФАКТ

Даже приведенных фактов и соображений достаточно, чтобы считать неотению важным биологическим явлением. Об этом косвенно говорит и палеонтология. Только здесь важны не какие-нибудь новые находки, достоверные палеонтологические документы, а наоборот, их отсутствие! Мы уже говорили, что современное филогенетическое древо органического мира больше напоминает кучу нарубленных веток. Отсутствие связи между ветвями обычно приписывают «неполноте палеонтологической летописи». Этот прием наш крупнейший геолог и палеоботаник А. Н. Криштофович охарактеризовал как «прятанье концов в воду». Дескать, на нет и суда нет.

Конечно, нельзя все перерывы в сплошных эволюционных рядах связывать с неотенией, но неверно и недооценивать ее. В самом деле, представим себе, что амблистомы окончательно лишатся (наподобие протея) возможности вылезать на сушу и здесь завершать свое развитие. Продолжение рода, а следовательно и эволюции, возьмут на себя аксолотли. Внешне они слишком сильно отличаются от амблистомы, чтобы палеонтолог будущего, лишенный возможности видеть последовательное превращение, отнес их к одному виду. Мало сказать «виду». Скорее всего, они попадут в разные семейства. Аксолотли, при их кажущейся простоте, несут в себе большой генетический заряд, который когда-то определял я внешность, и образ жизни амблистомы. И вот «генетически подкованный» аксолотль начинает новую эволюционную линию. Если окажутся подходящими условия, он быстро преуспеет в отделении новых рас, затем видов, родов и т. д. Палеонтолог будущего соберет пусть даже все эти новые веточки филогенетического древа и уверенно пойдет вниз по направлению к корням. Дойдет до аксолотля и станет в тупик, жалуясь на «неполноту палеонтологической летописи». Разве придет сразу в голову, что эволюция здесь сделала перекидку, как заяц, путающий след? В наследственном фонде аксолотля законсервированы многие признаки взрослой амблистомы, и они вполне могут проявиться у его потомков параллельно и независимо. Это еще больше приведет в недоумение несчастного палеонтолога.

* * *

В неотении еще много загадочного. Нам неизвестны конкретные генетические механизмы, вызывающие у живых существ продленную молодость. Можно лишь строить догадки об истинных масштабах этого явления. И все же ясно: неотения — один из важнейших, а потому и интереснейших приемов, к которым прибегает органический мир в своем эволюционном развитии. Но даже если все это не так, неотения дает нам отличные рабочие гипотезы, позволяющие максимально правдоподобно объяснить загадки, которые долго казались почти неразрешимыми.

Геометрия Вселенной

В. КОМАРОВ

БЕСКОНЕЧНОСТЬ БЕСКОНЕЧНОСТИ — РОЗНЬ

Может ли целое равняться своей собственной части? Возможно ли, чтобы в результате сложения нескольких одинаковых величин, получилась вновь та же самая величина?

Нет, — услужливо подсказывает повседневный опыт. И все же то, что совершенно исключено в обычной жизни и в обычной арифметике, становится вполне реальным, когда мы имеем дело с бесконечностью.

Если математиков интересуют главным образом свойства бесконечного вообще, то астрономы сталкиваются с бесконечностью, пытаясь изучить геометрию окружающего нас мира. И главная проблема, которая при этом возникает, — вопрос о пространственной бесконечности Вселенной.

Казалось бы, он прост, этот вопрос. «Да» или «нет»? Бесконечен мир или не бесконечен? Если бесконечен, то этим, казалось бы, все уже сказано.

Но дело значительно сложнее. Бесконечность бесконечности — рознь. Академик Наан насчитывает 10 типов бесконечности. Например, бесконечность чисел натурального ряда — «счетное множество» имеет меньшую мощность, чем бесконечность точек, расположенных на прямой линии «континуум»). И сколько бы раз мы не складывали друг с другом счетные множества, мы никогда не достигнем мощности континуума: в результате сложения у нас всегда будут снова получаться счетные множества.



В неевклидовой геометрии различают неограниченность и бесконечность. Неограниченное пространство, пространство, не имеющее «края», в то же время может быть конечным, как бы замкнутым в себе (то есть его объем будет выражаться конечным числом). Пример — поверхность шара. Площадь такой поверхности всегда имеет конечную величину. В то же время, передвигаясь по шаровой поверхности, мы никогда не достигнем ее границы, — следовательно, она неограниченна.

Что касается пространства Вселенной, то есть пространства, в котором мы живем, то его неограниченность не вызывает сомнений. Но для того, чтобы судить о его конечности или бесконечности, необходимо изучить геометрию мира.

ПЕРВОЕ ПРЕПЯТСТВИЕ НА ПУТИ К БЕСКОНЕЧНОСТИ

Во времена Ньютона ученые полагали, что пространство обладает геометрическими свойствами само по себе. Однако с появлением теории относительности выяснилось, что геометрия мира тесно связана с материей.

Любое тело не просто находится в пространстве, но само определяет его геометрические свойства. Обычный пример: вблизи тел пространство искривляется. Благодаря этому лучи света распространяются во Вселенной не по прямым, а по изогнутым линиям. Мы этого не ощущаем, ведь нам приходится иметь дело со сравнительно небольшими расстояниями. Однако при переходе к космическим масштабам искривленность приобретает существенное значение.

Искривленность эта тем больше, чем более пространство насыщено материей. Подсчитана «критическая» плотность вещества в пространстве. Она равна одной тысячной массы протона на кубический сантиметр пространства. Если средняя плотность вещества во Вселенной больше критической, значит кривизна может замкнуться, и мировое пространство конечно. В противном случае Вселенная бесконечна.

Когда астрономы попытались подсчитать среднюю плотность вещества Вселенной, оказалось, что она примерно равна критической. А это значит, что пока мы не уточним наших знаний, мы не можем сделать «выбора» между конечностью и бесконечностью Вселенной.

ВТОРОЕ ПРЕПЯТСТВИЕ

Но и тогда все будет не так просто. Теория относительности рассматривает пространство и время как единое образование, так называемое «пространство-время», где временная координата играет столь же важную роль, что и пространственные. Поэтому с точки зрения теории относительности мы можем судить только о конечности или бесконечности именно этого объединенного «пространства-времени», а это еще ничего или почти ничего не говорит об интересующей нас пространственной бесконечности Вселенной.

С другой стороны, четырехмерное «пространство-время» теории относительности — это не просто удобный математический аппарат. Оно отражает вполне определенные свойства, зависимости и закономерности реальной Вселенной. И поэтому при решении проблемы бесконечности пространства с точки зрения теории относительности мы вынуждены считаться и со свойствами «пространства-времени». Больше того, возможно, вообще нельзя расщеплять «пространство-время» на «составные части», когда речь идет о конечности мира.

Еще в двадцатых годах нашего столетия выдающийся советский математик А. Фридман показал, что в рамках теории относительности раздельная постановка вопроса о пространственной и временной бесконечности Вселенной возможна не всегда, а только при определенных условиях. Эти условия — однородность и изотропность. Если Вселенная однородна и изотропна, то для любых ее областей и в любых направлениях все физические явления должны протекать одинаковым образом, а все законы оставаться неизменными.

Только в случае однородности и изотропности единое «пространство-время» поддается расщеплению на «однородное пространство» и универсальное «мировое время».

В распоряжении современной астрономии нет каких-либо прямых указаний на то, что физические законы, справедливые для одной части Вселенной, не выполняются в других ее частях. И все же не приходится сомневаться в том, что реальная Вселенная гораздо сложнее, чем та, которую описывают однородные и изотропные модели. Очевидно, такие модели — лишь одно из первых приближений к реальной картине мира. Об этом косвенным образом говорит хотя бы тот факт, что материя распределена в пространстве далеко не равномерно. Но там, где расположены большие сгущения вещества, согласно теории относительности, замедляется и темп течения времени. Значит, развитие одних и тех же физических процессов в различных областях космоса может протекать по-разному.

Итак, получается, что четырехмерный мир теории относительности не расщепляется на «пространство» и «время». Поэтому, если даже с увеличением точности наблюдений мы и сможем вычислить среднюю плотность (а значит и местную кривизну) для нашей Галактики, для скопления галактик, для доступной наблюдениям области Вселенной это не будет еще решением вопроса о пространственной протяженности Вселенной в целом.

Интересно, между прочим, что некоторые области пространства могут в принципе оказаться конечными, замкнутыми. И не только пространство Метагалактики, но и любой области, в которой есть достаточно мощные массы, например, пространство некоторых неведомых нам квазаров. Но, повторяем, это еще ничего не говорит о конечности или бесконечности Вселенной как целого.

Казалось бы, проблема и так предельно сложна.

И все же она еще сложнее...

ПРЕПЯТСТВИЕ ТРЕТЬЕ. БЕСКОНЕЧНА ЛИ БЕСКОНЕЧНОСТЬ?

Объяснить — значит свести к известному. Подобный прием используется почти в каждом научном исследовании.

И когда мы пытаемся решать вопрос о геометрических свойствах Вселенной, мы тоже стремимся свести их к привычным понятиям.

Свойства Вселенной как бы «примериваются» к существующим в данный момент абстрактным математическим представлениям о бесконечности.

Но являются ли эти представления достаточными для описания Вселенной в целом? Беда в том, что они разрабатывались в значительной степени самостоятельно, а иногда и совершенно независимо от проблем изучения Вселенной. И уж во всяком случае на основе исследования ограниченной области пространства.

Таким образом, решение вопроса о реальной бесконечности Вселенной превращается в своего рода лотерею, в которой вероятность выигрыша, то есть случайного совпадения хотя бы достаточно большого числа свойств реальной Вселенной с одним из формально выведенных эталонов бесконечности, весьма незначительна.

Основу современных физических представлений о Вселенной составляет теория относительности. Напомним, что по этой теории пространственные и временные отношения между различными окружающими нас реальными объектами не являются абсолютными. Их характер целиком зависит от состояния движения данной системы. Так, в движущейся системе темп течения времени замедляется, а все масштабы длин, то есть размеры протяженных объектов, — сокращаются. И это сокращение тем сильнее, чем выше скорость движения. При приближении к скорости света, которая является максимально возможной скоростью в природе, все линейные масштабы уменьшаются неограниченно.

Но если хотя бы некоторые геометрические свойства пространства зависят от характера движения системы отсчета, то есть являются относительными, мы вправе поставить вопрос: а не являются ли относительными также и свойства его конечности и бесконечности? Ведь эти свойства самым тесным образом связаны с геометрией.

В последние годы исследованием этой любопытной проблемы занимался известный советский космолог А. Л. Зельманов. И ему удалось обнаружить факт, на первый взгляд совершенно поразительный. Оказалось, что пространство, которое конечно в неподвижной системе отсчета, в то же самое время может быть бесконечным относительно движущейся системы координат.



Популярное изложение сложных вопросов современной теоретической физики весьма затрудняется тем обстоятельством, что они в большинстве случаев не допускают наглядных объяснений и аналогий. Все же мы попытаемся привести одну аналогию, но, пользуясь ею, будем помнить, что она весьма приблизительна.

Знакомый пример: мимо Земли проносится космический корабль со скоростью, равной двум третям скорости света — 200 000 километров в секунду. Согласно формулам теории относительности, должно наблюдаться сокращение всех масштабов вдвое. Значит, с точки зрения космонавтов, находящихся в корабле, все отрезки на Земле сократят свои размеры в два раза.

Так вот, где-то «на грани бесконечности», при почти безграничных расстояниях, этот парадокс по Зельманову начнет работать «в обратную сторону». Представим себе, что у нас имеется **очень длинная**, невероятно длинная, но все же конечная прямая линия, и мы измеряем ее с помощью некоторой единицы масштаба длины — например, метра. А наблюдатель находится в космическом корабле, несущемся со скоростью, весьма приближающейся к скорости света. Для него наш эталонный метр будет стягиваться в точку. А так как точек даже на конечной прямой располагается бесчисленное множество, то для наблюдателя в корабле наша прямая не укоротится, а... сделается бесконечно длинной. Примерно то же самое произойдет и в отношении масштабов площадей и объемов. Следовательно, конечные области пространства могут стать иногда в движущейся системе отсчета бесконечными.

Еще раз повторяем — это лишь довольно грубая и далеко не полная аналогия. Но она дает хотя бы некоторое наглядное представление о физической сущности явления.

Вспомним теперь, что в движущихся системах не только сокращаются масштабы, но и замедляется течение времени — четвертой координаты эйнштейновского пространства. Из этого следует, что продолжительность существования некоторого объекта, конечная по отношению к неподвижной (статической) системе координат может оказаться бесконечно длительной в движущейся системе отсчета.

Таким образом из работ А. Зельманова вытекает, что свойства конечности и бесконечности пространства являются относительными.

Разумеется, все эти, на первый взгляд довольно «экстравагантные», результаты нельзя рассматривать как установление неких всеобщих геометрических свойств реальной Вселенной. Но благодаря им можно сделать чрезвычайно важный вывод. Даже с точки зрения теории относительности понятие бесконечности Вселенной значительно сложнее, чем это представлялось раньше.

Теперь есть все основания ожидать, что если когда-либо будет создана теория более общая, чем теория относительности, то в рамках этой новой теории вопрос о бесконечности Вселенной не упростится до уровня таблицы умножения, а окажется еще более сложным.

ЭТАЛОН БЕСКОНЕЧНОСТИ

Одним из основных положений современной физики, можно сказать, ее краеугольным камнем является требование так называемой инвариантности физических утверждений относительно преобразований системы отсчета.

Инвариантный — значит «неизменяющийся». Чтобы лучше представить себе, что это значит, приведем в качестве примера некоторые геометрические инварианты. Так, любые окружности с центрами в начале системы прямоугольных координат являются инвариантами вращений. При любых поворотах координатных осей относительно начала такие окружности переходят сами в себя.

Но в нашем случае речь идет об инвариантности в более широком смысле: любое утверждение только тогда имеет физический смысл, если оно не зависит от выбора системы отсчета или может быть выражено в форме, не зависящей от выбора системы отсчета.

Например, нашу Солнечную систему можно описать, с помощью системы координат, связанной с Солнцем. В такой системе все планеты, в том числе и Земля, движутся по эллипсам вокруг начала координат — Солнца.

Но ту же Солнечную систему можно описать в системе координат, жестко связанной с Землей. В такой системе Солнце, Луна и планеты совершают круговые суточные движения вокруг начала координат. А на эти движения будет «накладываться» годичное перемещение светил. За год Солнце опишет полную окружность, а планеты — сложные петлеобразные замкнутые линии.

Еще сложнее будет выглядеть движение Солнца в системе координат, связанной с Луной.

Итак, стоит изменить систему координат, как тотчас же резко меняется весь облик Солнечной системы... Но на самом-то деле она все время остается сама собой. Представление Солнечной системы в разных координатах не должно затемнять того факта, что в действительности небольшие планеты обращаются вокруг центрального массивного тела.

Это реальное, физическое содержание картины движения планет должно оставаться неизменным, инвариантным по отношению к любому способу описания.

А вот физическое содержание понятия бесконечности, как мы видели, зависит от выбора системы отсчета и, следовательно, требованию инвариантности не удовлетворяет. Пока. А может быть, никогда не будет удовлетворять? И добротный, инвариантный эталон бесконечности никогда не будет создан?

Видимо, задача заключается прежде всего в том, чтобы развивать само понятие бесконечности (математическое и физическое) на основе изучения реальных свойств Вселенной. Другими словами: следует «примеривать» не Вселенную к теоретическим представлениям о бесконечности, а наоборот — эти теоретические представления к реальному миру. Никакие абстрактные логические рассуждения и теоретические выводы не могут заменить фактов, полученных из наблюдений.

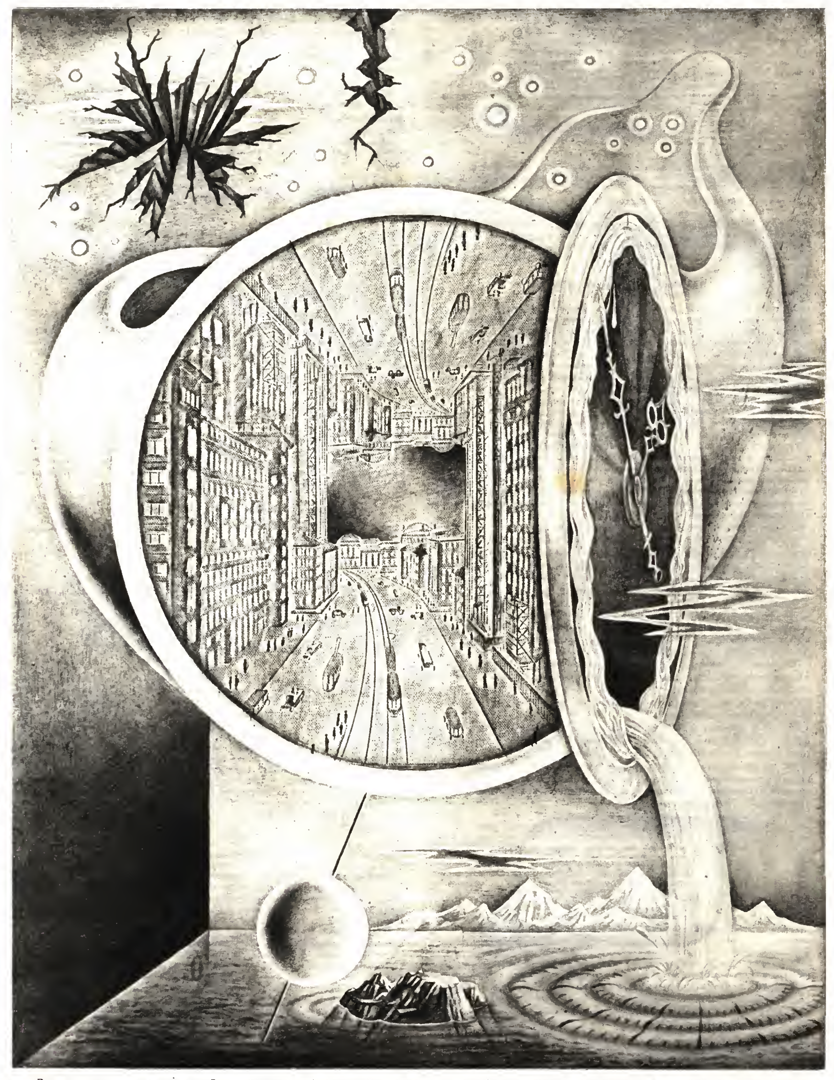




БЕСКОНЕЧНОСТЬ «ВГЛУБЬ»

Проблема бесконечности Вселенной не сводится к вопросу о ее пространственной протяженности. Прежде всего, речь может идти не только о бесконечности «вширь», но, если можно так выразиться, и «вглубь». Другими словами, необходимо получить ответ на вопрос о том, является ли пространство бесконечно делимым, непрерывным, или в нем существуют некоторые минимальные элементы.

В настоящее время эта проблема уже встала перед физиками. Всерьез обсуждается вопрос о возможности так называемого кван-



«Время течет», — говорим мы. Это — метафора. Но, оказывается, время действительно может превратиться в ощутимое пространство. А пространство в таком случае превращается во время.

Рис. Б. ЛАВРОВА



тования пространства (а также и времени), то есть выделения в нем некоторых «элементарных» ячеек, которые являются предельно малыми.

Нельзя также забывать о бесконечном разнообразии свойств Вселенной. Ведь Вселенная — это прежде всего процесс. Непрерывное движение и непрестанные переходы материи из одного состояния в другое. Поэтому бесконечность Вселенной — это и бесконечное разнообразие форм движения, видов материи, физических процессов, взаимосвязей и взаимодействий и даже свойств конкретных объектов.

ВАКУУМ — ОСНОВА МАТЕРИИ?

За последние годы физика и астрофизика получили целый ряд чрезвычайно интересных данных, имеющих непосредственное отношение к свойствам пространства и времени. И в первую очередь привлекают внимание исследования физической природы вакуума.

В свое время никто не сомневался в том, что вакуум — это просто «ничто», пространство, полностью лишенное какой-либо материи. Своеобразная арена, на которой разыгрываются все происходящие в природе вещественные процессы.

Но этим, на первый взгляд таким естественным, само собой разумеющимся представлениям суждено было со временем претерпеть весьма серьезные изменения. Сперва выяснилось, что полной пустоты в природе не существует. Ее нет даже там, где совершенно отсутствует какое бы то ни было вещество. Любая область пространства всегда заполнена если и не веществом, то какими-либо другими видами материи — различными излучениями и полями (например, магнитными или полями тяготения).

Но даже с такой поправкой пространство все еще оставалось просто гигантским вместилищем, содержащим бесчисленное количество материальных объектов.

Однако вскоре выяснились еще более поразительные вещи. Представьте себе на минуту, что нам каким-то образом удалось совершенно опустошить некоторую область пространства. Изгнать из нее все частицы, излучения и поля. Так вот, даже в этом случае все равно осталось бы «нечто». Определенный запас энергии, который у вакуума нельзя отобрать никакими способами.

Обнаружились и вовсе «крамольные» факты. Оказалось, что вакуум способен рождать элементарные частицы, рождать вещество...

Мало того: с самим вакуумом могут происходить различные физические превращения: он способен взаимодействовать с чем-то и даже сам с собой.

Частицы из пустоты? Пустота взаимодействует с пустотой? Значит ли это, что рушится один из самых основных законов природы — закон сохранения материи?

Разумеется, нет. Просто вакуум оказался значительно сложнее, чем мы это себе представляли.

Сейчас у физиков есть все основания считать вакуум материальным, особой формой существования материи. А некоторые даже предлагают считать его особым состоянием вещества.

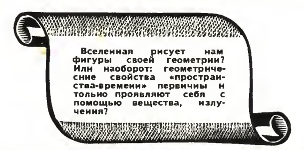
Не так давно известный советский ученый Г. Наан выдвинул интересное предположение о том, что вакуум представляет собой не что иное, как бесконечно большой запас энергии одного знака, скомпенсированный энергией другого знака.

Шестое состояние вещества — вакуум. От нуля можно отнять любое положительное число — получится отрицательное. Нуль — это сумма положительных и отрицательных чисел. Вакуум — сумма материй противоположного знака?

Вакуум — как бы совокупность, единство противоположностей. Когда же из вакуума образуются другие формы материи, которые и составляют то, что мы называем Вселенной, эти противоположности разделяются. Возможно, что вакуум и есть основа всего во Вселенной — та «протосреда», из которой могут возникать все другие виды вещества и материи.

Академик Наан считает также, что в будущем на смену современной физической картине мира, оперирующей всевозможными полями — электромагнитным, гравитационным и т. д., придет вакуумная картина. Такая картина должна исходить из того, что вакуум — универсален, а все существующее не более, как «легкая рябь» на его поверхности. Очень может быть, что с такой точки зрения удастся объяснить такие явления, как образование космических лучей высоких энергий, вспышки сверхзвезд, существование квазаров, образование радиогалактик, а также начало расширения Метагалактики.

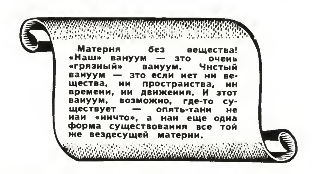
Ну, а геометрия мира? Как она вписывается в вакуумную картину? До сих пор исходили из предположения, что определяющую роль играют свойства материи (то есть вещества, частиц, полей), а свойства пространства и времени являются вторичными, производными. Однако в принципе не исключена возможность, что в действительности все обстоит как раз наоборот, то есть свойства материи представляют собой не что иное, как проявление определенных геометрических свойств, так сказать, пространственно-временного «каркаса».



Таким образом, действительно создается впечатление, что вакуум представляет собой нечто более универсальное и всеобъемлющее, чем любая другая известная нам форма существования материи.

«НИЧТО» РОЖДАЕТ «НЕЧТО»

В распоряжении современной науки уже имеются определенные данные, свидетельствующие о том, что вакуум, возможно, играет весьма важную роль во многих природных процессах. В частности, академик Наан обратил внимание на один любопытный факт, обнаруженный при изучении так называемых гравитационных взрывов — особых процессов, происходящих во Вселенной, при которых происходит неудержимое катастрофическое сжатие или разлет весьма больших масс вещества.



Как показывают расчеты, в районе таких взрывов имеются области, в которых, с точки зрения современной физической теории, вообще нет ничего — ни вещества, ни пространства, ни времени, ни движения. Но, с другой стороны, как это ни покажется странным, удивительные области, о которых идет речь, существуют вполне реально, и как раз на их границе начинается история объекта, находящегося в состоянии катастрофического расширения. Другими словами, складывается впечатление, что здесь происходит возникновение из «ничего» и обращение в «ничто». Но так как подобное явление невозможно, то, видимо, столкнувшись с гравитационными взрывами, наука вплотную подошла к познанию совершенно новых форм существования материи, нам еще не известных. И очень может быть, что одной из таких форм является именно вакуум. Настоящий вакуум, в его, так сказать, чистом виде.

ПАРАДОКСЫ ГРАВИТАЦИИ

Открытие во Вселенной сверхплотных объектов, мощных источников энергии — квазаров, а также исследование процесса гравитационных взрывов дает нам новые реальные доказательства того, что свойства пространства и времени могут оказаться гораздо более сложными, чем это представлялось раньше.

Четырехмерное «пространство-время» теории относительности фактически является лишь математическим приемом, позволяющим в удобной форме описывать различные физические процессы. И поэтому говорить о том, что мы живем в четырехмерном мире, можно лишь в том смысле, что все происходящие в природе события совершаются не только в пространстве, но и во времени. Трехмерное реальное пространство не изгнано из современных физических воззрений. Господствует пока и представление об односвязности пространства. Это свойство отражает тот факт, что в нашем пространстве любой замкнутый контур может быть с помощью непрерывной деформации (то есть без нарушения его целостности) стянут в произвольную точку, находящуюся внутри этого контура. Другими словами, это означает, что во Вселенной нет «оторванных» друг от друга кусков, разделенных непреодолимыми «пропастями».

Если бы внутри нашего замкнутого контура располагалась некая «дырка», не принадлежащая к нашему пространству, то задача непрерывного стягивания в точку, очевидно, оказалась бы неразрешимой, односвязность нарушилась бы.



Однако, как показывают теоретические выкладки, в районе, где происходят гравитационные взрывы, пространство и время могут приобретать удивительные с нашей привычной точки зрения свойства.

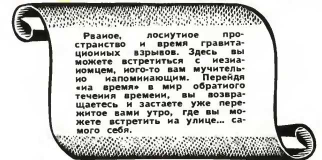
Например, здесь есть области, в которых время течет с бесконечно большой быстротой. Для наблюдателя (разумеется, гипотетического), оказавшегося в такой области, целая вечность от бесконечно далекого прошлого до бесконечно далекого будущего длилась бы всего лишь какое-нибудь мгновение. Иными словами, здесь вообще нет ни будущего, ни настоящего, ни прошлого, то есть фактически вообще не существует времени.

В том же районе гравитационного взрыва можно указать и такие области, в которых пространство стягивается в точку, то есть пространства фактически не существует.

Есть и зоны, где происходят явления, которые вообще трудно даже себе представить: здесь временная координата меняется ролями с одной из пространственных, то есть время как бы превращается в расстояние, а расстояние — во время. Подыскать аналогию из реальной жизни здесь трудно. Что почувствовал бы шофер, ведущий автомобиль по шоссе, вдруг обнаружив, что шоссе превратилось в течение времени, а течение времени — в шоссе? Этого мы не можем сказать даже приблизительно — просто не хватает известных нам понятий.



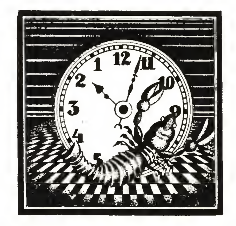
Есть также основания предполагать, что в области очень сильных гравитационных полей и, в частности, в районе все тех же гравитационных взрывов нарушается и свойство односвязности пространства. А если пространство становится многосвязным, то есть состоящим как бы из отдельных кусков, то в каждом из этих кусков течение времени может происходить независимо друг от друга и в разных направлениях. Но в таком случае в момент перехода из одного «куска» в другой, если, разумеется, такой переход вообще возможен, наблюдатель обнаружил бы, что время потекло иначе, чем раньше, например, вспять.



Представьте себе, что вы попадаете в такую область, перейдя по подземному тоннелю с одной стороны улицы на другую. Возможно, что внешне вы бы ничего и не заметили. Потому что для существ, обитающих в этой области, время тоже течет от прошлого к будущему: от «их» прошлого к «их» будущему.

И все же оно течет вспять по сравнению с временем на другой стороне улицы. Так что, совершив свой переход, скажем в полдень и проведя в этом мире несколько часов, вы, вернувшись обратно, обнаружили бы, что вновь возвратилось со всеми событиями уже минувшее для вас утро того же дня.

В области гравитационных взрывов возможен и такой случай, когда пространство теряет так называемое свойство ориентируемости, присущее нашему обычному пространству. Практически это означает, что наблюдатель, движущийся в таком пространстве по замкнутому контуру, вернувшись в исходную точку, мог бы обнаружить, что в результате «кругового» путешествия течение времени изменилось на обратное.



Все явления, о которых идет речь, на первый взгляд представляются парадоксальными. Но парадоксы возникают именно тогда, когда наука вплотную подходит к неизвестному. А познание неизвестного неизбежно влечет за собой переоценку привычных взглядов.

Поэтому мы должны быть готовыми к тому, что многие положения, которые в настоящее время кажутся нам незыблемыми, а также некоторые законы, которые мы считаем "абсолютными" (например, закон сохранения материи и движения), по мере дальнейшего развития наших знаний окажутся вовсе не такими «незыблемыми» и не столь «абсолютными».

Но, разумеется, это не означает, что такие законы начисто «отменяются», просто они окажутся частным, предельным случаем еще более общих законов.

НИ ДА, НИ НЕТ

И, наконец, последний, самый неожиданный вопрос. А имеет ли само понятие бесконечности реальный смысл? Не является ли оно всего лишь условным математическим построением, которому в реальном мире вообще ничто не соответствует? Подобной точки зрения придерживались некоторые исследователи в прошлом, есть у нее сторонники и в настоящее время.

Но данные науки свидетельствуют о том, что при изучении свойств реального мира мы во всяком случае сталкиваемся с тем, что можно назвать физической или практической бесконечностью. Например, мы встречаемся с настолько большими (или настолько малыми) величинами, что, с определенной точки зрения, они ничем не отличаются от бесконечности. Эти величины лежат за тем количественным пределом, за которым любые их дальнейшие изменения уже не оказывают сколько-нибудь существенного влияния на существо рассматриваемого процесса. Например, все великое многообразие элементарных событий, имевших место в наблюдаемой области Вселенной за всю историю существования Метагалактики, наверняка не превосходит 10^{200}. Однако мы легко можем написать число в миллион раз больше — 10^{206}, или в миллиард — 10^{209}. В нашем распоряжении имеются и такие числа, как $10^{1000000}$ или $10^{100^{100}}$. Однако трудно себе представить, чтобы такие числа могли отражать что-либо реальное. А между тем каждое из них с математической точки зрения является конечным.

Таким образом, бесконечность бесспорно существует объективно. Более того, как в физике, так и в математике мы сталкиваемся с понятием бесконечности чуть ли не на каждом шагу. Это не случайность. Обе эти науки, в особенности физика, несмотря на кажущуюся абстрактность многих ее положений, в конечном счете всегда отталкиваются от реальной действительности. Значит, природа, Вселенная в самом деле обладает некоторыми свойствами, которые отражаются в понятии бесконечности.

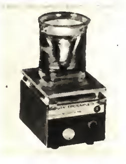
Совокупность этих свойств и может быть названа **реальной бесконечностью** Вселенной.

Уже по одному этому ясно, что не существует такого универсального математического или физического эталона бесконечности, который мог бы отобразить все свойства реальной Вселенной. По мере развития знаний число известных нам типов бесконечности само будет расти беспредельно. Поэтому скорее всего на вопрос о том, «бесконечна ли Вселенная», никогда нельзя будет дать простой ответ — «да» или «нет».

Во всем мире

МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА

Вам надо смешать две жидкости. Стеклянной палочкой? Долго. Но в любом растворе имеются ионы, которые можно привести в движение магнитным полем. Налейте жидкости в банку, поставьте ее на специальную «мешалку» с вращающимся внутри магнитом, включите электромотор, и жидкости начнут перемешиваться.





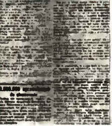
ХОЛОДНЫЙ АСФАЛЬТ

Бесполезно асфальтировать дорогу во время дождя: асфальт не сможет прочно сцепиться с основанием дороги, и шоссе быстро потребует ремонта. Югославские химики разработали специальную эмульсию, которая дала возможность выпустить асфальт с совершенно новыми свойствами. Во-первых, его не надо разогревать перед укладкой, во-вторых, его можно укладывать на мокрое основание, а в-третьих, твердеет он чрезвычайно быстро. Сразу после того, как холодный асфальт уложен и укатан катками, по нему открывается движение. Благодаря новому асфальту сезон дорожных работ удлиняется на несколько месяцев.

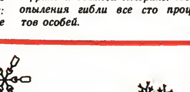
БУМАЖНЫЙ ЯД

Английские исследователи заметили, что в обыкновенной газетной бумаге содержится какое-то вещество, губительно действующее на некоторые виды насекомых. Химикам удалось выделить это вещество, получившее название «бумажный фактор». Оказалось, что оно содержится в древесине бальзамической пихты, из которой была сделана бумага, и, возможно, вырабатывается деревом для защиты от насекомых. Энтомологи пришли к выводу, что «бумажный фактор» — аналог одного из гормонов, задерживающих развитие насекомых: ювенильного гормона. Подобные гормоны отличаются очень ценным свойством: избирательностью. Лишь вполне определенные виды насекомых подвержены действию того или иного типа гормона. Для высших животных и человека он не опасен. Некоторые виды клопов после опыления «бумажным фактором» практически теряют способность к размножению: из 800 яичек, отложенных самкой, нормально развились лишь считанные единицы. Еще более чувствителен к новому яду оказался хлопковый клоп, уничтожающий немалую часть урожая в Азии, Африке и Южной Америке. После опыления гибли все сто процентов особей.









ЛЕГЕНДА О СНЕЖИНКЕ И ЗДРАВЫЙ СМЫСЛ МИССИС КОУЛ

Вероятно, в любой научно-популярной книге или статье, говорящей о снеге, вы найдете такую мысль: красота снежинок неисчерпаемо разнообразна, и нельзя найти среди них двух с одинаковым рисунком. Это утверждение кочует из книги в книгу и, кажется, никто не попытался его проверить.

А как, кстати, его можно проверить? Подсчеты показывают, что даже сравнительно тонкий, десятисантиметровый покров на поле площадью в один квадратный километр содержит более 300 миллиардов отдельных снежинок. А ведь зимой под белым покрывалом на нашей планете скрывается около 100 миллионов квадратных километров, почти четверть всей земной поверхности. Причем значительная часть этого покрывала куда толще, чем 10 сантиметров.

И это ежегодно, миллионы и миллионы веков, прошедших с тех пор, как Земля в достаточной степени остыла, чтобы осадки на ней могли выпадать в виде снега. Пусть кто-нибудь попробует, перемножив все эти цифры, назвать (не пользуясь, разумеется, возведением в степень), количество снежинок, когда-либо родившихся на свет.

Конечно, никто и никогда не мог их все сфотографировать и сопоставить. Но и с теоретической точки зрения математически невозможно, чтобы при таком количестве не нашлось двух снежинок, чьи очертания совпадают.

Все это изложено в письме некоей миссис Арнет Коул из штата Мичиган, которое опубликовал без всяких комментариев американский журнал «Саенс ньюс». Здравый смысл этой дотошной леди привел ее к выводу, неожиданному и для специалистов.

ПЕННОЕ КРУЖЕВО МОРЯ

Любой древний грек твердо знал, что Афродита, прекрасная богиня любви, возникла из пены морской. И этого ему было вполне достаточно. Над тем, из чего возникла сама пена, он особенно не задумывался.

Прошло два тысячелетия, а положение изменилось мало — пена по-прежнему не удостаивалась внимания ученых. И только недавно японские исследователи А. Томосабуро и А. Ватанабе заинтересовались ею как проблемой.

Дело в том, что для некоторых участков побережья Японии морская пена не так уж безобидна. Зимние муссоны нагоняют на пляжи горы белой пузырящейся массы. Сильные порывы ветра срывают легкие клочья и несут на берег. Соленая пена обволакивает, душит зелень садов, замыкает провода линий электропередачи, вызывает быструю коррозию металлических конструкций.

Из-за чего же вспенивается вода?

Тщательные лабораторные исследования привели ученых к выводу: «мылкость» морской воде придают продукты жизнедеятельности некоторых водорослей и планктона. Первые пузырьки пены появляются под действием ветра и волн там, где таких веществ особенно много. Дальше клочья пены растут, как снежный ком. Они обладают способностью абсорбировать, собирать по пути все органические вещества. Море с помощью пены как бы отмывает себя от «грязи», выбрасывая ее на берег.

И теперь, когда механизм образования пены ясен, легче будет отбивать ее атаки.

ВОЗДУШНЫЕ РЕКИ ТРОПОСФЕРЫ

В средней и верхней тропосфере текут воздушные реки — струйные течения. Их скорость порой доходит до нескольких сотен километров в час.

Как использовать их мощь? Известны проекты «плотин» (два аэростата по «берегам», удерживающие ветроэлектростанцию), однако пока никто всерьез над ними не работает. Но уже сегодня из невидимых рек можно кое-что выуживать. Речь идет о метеорологической информации. Например, концентрация энергии над Китайским морем служит признаком циклона, который появится через неделю в Техасе, а прогноз погоды в Новой Англии составляют после обработки параметров струйных течений над Скалистыми горами.



1. Пиковая дама? В заставке использован портрет неизвестной после реставрации
2. Портрет Н. П. Голицыной работы Друэ
3. Портрет Н. П. Голицыной работы Рослина
4. Портрет Н. П. Голицыной работы Митуара
5. Фрагмент портрета неизвестной

АНАТОЛИЙ ВАРШАВСКИЙ,

1.

Кто не читал «Пиковой дамы» Пушкина? Кто не помнит старую графиню, у которой Герман так страстно хотел узнать тайну трех карт?

А ведь графине из пушкинской повести в какой-то мере присущи черты женщины, широко известной в тогдашнем Петербурге. И портрет, созданный Пушкиным, был в некоторых деталях настолько близок к оригиналу, что это заметили многие. Впрочем, чуть ли не тотчас после выхода в свет «Пиковой дамы» сам Пушкин седьмого апреля 1834 года записал в дневнике: «...При дворе нашли сходство между старой графиней и кн. Н. П., и, кажется, не сердятся».

...Ко времени появления «Пиковой дамы» княгиня Наталья Петровна Голицына и впрямь была глубокой старухой. Родилась она в 1741 году, а умереть ей было суждено в один год с поэтом — 1837.

Про нее рассказывали разное: в том числе и то, что она якобы приходилась внучкой Петру I. Известно было, что в молодости она — в ту пору графиня Чернышева — частенько ездила за границу, бывала на балах в Версале, а в 1766 году в Париже за «приятную ловкость в танцах» была награждена драгоценным украшением с брильянтами и именной золотой медалью. Рассказывали, что она не только любила танцевать, но и в карты поигрывала, и что была знакома с ловким авантюристом, называвшим себя графом Сен-Жерменом. Вот этот Сен-Жермен якобы и выручил однажды проигравшуюся в пух и прах русскую аристократку.

Такое предание, во всяком случае, сохранилось в семье, и о нем как-то рассказал Пушкину один из внуков старой княгини. Сен-Жермен слыл «чародеем», а еще больше хотел им слыть. Как там было дело — на сей счет княгиня не распространялась.

Зато хорошо известно, что к старости ее знали, как женщину властную, пользовавшуюся большим влиянием в высшем петербургском свете, ни один бал в царском дворце не обходился без нее. В дни ее рождения к ней приезжала вся царская семья, причем она всех принимала сидя, вставая навстречу только императору (за свою долгую жизнь она их пережила пять), молодые дворцовые офицеры считали своим долгом ей представляться. Она наотрез отказала Николаю I, который просил продать ему ее дачу в Нескучном саду, в Москве.

Особой красотой Голицына и в молодости не отличалась, хоть кружить головы умела. В старости ее называли «княгиней-усики», «усатой княгиней», великосветские озорники уверяли, что некрасивее ее старухи не сыщешь во всей столице, но побаивались ее острого ума и метких суждений. Нрава княгиня была крутого.

Жила сия «кавалерственная дама» Малого и Большого крестов Екатерины в Петербурге, в доме на углу Большой Морской и Пороховой улиц. Но нередко наезжала и в Москву. Пушкин мог слышать о ней с детских лет: имение его бабушки под Москвой находилось всего в двух верстах от родового имения Голицыной.

Не исключено, что он и видел ее еще тогда.

Сохранилось несколько ее портретов: на них она запечатлена и в молодости, и в старости. На последнем по времени — старуха с буклями, в высоком чепце, с холодными, недобрыми, но внимательными и умными глазами, с некрасивыми, но энергичными и волевыми чертами лица.

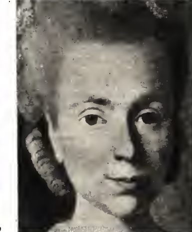
Напомним: Наталья Петровна родилась в 1741 году, и, следовательно, в конце царствования Екатерины ей уже было под шестьдесят.

2.

Свои судьбы бывают не только у книг и картин: у их авторов, разумеется, тоже. Судьба художника Федора Степановича Рокотова, во всяком случае его посмертная судьба, была довольно странной. Его забыли едва ли не тотчас после кончины. Забыли так основательно, что лишь через век вспомнили о том, что был такой художник и портретист, чья слава в XVII веке гремела и в Москве и в Петербурге.

Но к тому времени затерянными в старых барских усадьбах, а порой и на чердаках оказались его творения, многие из них вовсе не подписанные; немалое число их вообще погибло. И понадобилось немало усилий, чтобы собрать приписываемые Рокотову портреты, как-то


2


3


4


5

разобраться в них, выявить «почерк» художника, кстати сказать, совсем непростой — короче говоря, заново открыть одного из, безусловно, крупнейших художников своего века. Художника, о котором лишь в 1954 году стало известно, что он вовсе не из дворян, как думали раньше, а из семьи крепостных, принадлежавших князю П. И. Репнину, и что умер он (соответствующие документы были разысканы лишь в 1958 году) 24 (12 по старому стилю) декабря 1808 года в Москве в своем доме на Воронцовской улице и погребен в Ново-Спасском монастыре. Заметим в скобках: точная дата его рождения неизвестна и по сию пору: то ли 1735 год, то ли 1736.

И только сейчас, после шестидесятилетних упорных изысканий специалистов, в том числе и ряда видных советских ученых, вырисовывается перед нами облик крупнейшего мастера, оригинального и яркого живописца, об одном из знаменитых ныне портретов которого так проникновенно написал советский поэт Николай Заболоцкий:

Любите живопись, поэты!
Лишь ей, единственной, дано
Души изменчивой приметы
Переносить на полотно.

Ты помнишь, как из тьмы былого,
Едва закутана в атлас,
С портрета Рокотова снова
Смотрела Струйская на нас.

Ее глаза — как два тумана,
Полуулыбка, полуплач,
Ее глаза — как два обмана
Покрытых мглою неудач.

Соединенье двух загадок,
Полувосторг, полуиспуг,
Безумной нежности припадок,
Предвосхищенье смертных мук.

Когда потемки наступают
И приближается гроза,
Со дна души моей мерцают
Ее прекрасные глаза.

Ну, а сколько всего портретов принадлежит кисти Рокотова?

Этого и до сих пор никто не знает.

И дело не только в том, что часть из них, как мы уже говорили, вероятно, утеряна. И не в том, что, по словам его современника академика Я. Штелина, «...в 1762, 63 и 64 годах он был уже так занят и знаменит, что заказанные ему работы не мог больше выполнять один». И что, следовательно, не всегда легко отличить, какие портреты он писал сам, а по каким лишь проходил, так сказать, рукой мастера.

Как это ни парадоксально звучит, но Рокотов по-прежнему остается для нас во многом таинственным художником. Нет, мы уже знаем, что он, став академиком живописи в Петербурге, более сорока лет потом прожил в Москве, что ему посчастливилось запечатлеть для потомства и известных писателей, и государственных и военных деятелей, создать много обаятельных женских портретов. Что лирическое начало и психологическая проникновенность — характернейшие черты его творчества, что его внимание особенно привлекали личные достоинства людей. Знаем многие, несомненно его талантливой кисти принадлежащие полотна; научились в общем разбираться в его манере.

И все же в какой-то мере в отношении Рокотова остаются еще справедливыми слова, сказанные одним из самых удачливых и интересных исследователей его творчества, советским искусствоведом А. В. Лебедевым: «Туман... традиционных непроверенных сведений и мнений еще... густо обволакивает Рокотова».

Скажем проще: творчество художника изучено и сейчас еще недостаточно. Круг его произведений очерчен недостаточно четко. Не до конца еще сумели ученые отделить работы Рокотова от работ его учеников, последователей и подражателей. И еще многое предстоит уточнить в его творческой манере, в его биографии.

3.

В 1923 году Государственная Третьяковская галерея организовала первую после революции выставку работ художника. Конечно, это была далеко не полная выставка, не удалось даже привести рокотовские портреты из Петрограда, там была своего рода параллельная выставка.

Среди 58 экспонатов, выставленных для всеобщего обозрения в Москве, под номером 37 значился портрет Прасковьи Ивановны Мятлевой, 0,72×0,55, овал. Привезен портрет был из Музея усадебной культуры и быта в имении «Ольгово», Дмитровского уезда, Московской губернии. И изображена на нем была старая женщина. Чуть задумчивая, с властным и энергичным лицом, с недобрыми, но внимательными глазами...

Имение это до революции принадлежало дворянской семье Апраксиных. И портреты, сохранившиеся в этом имении, в основном были портретами членов семьи, их родных и близких.

Игорь Грабарь, тогдашний директор Третьяковской галереи и устроитель выставки, правда, не очень был уверен, что портрет Мятлевой, как было сказано в каталоге, принадлежит Рокотову. Он так и написал: атрибуция (то есть принадлежность) не может быть принята пока безоговорочно.

В 1928 году портрет был передан в Дмитровский краеведческий музей.

4.

Прошло тридцать с небольшим лет. Н. Лапшина, автор лучшей пока монографии о творчестве Рокотова, написала: «Судя по характеру живописи, очень близкой к портрету неизвестной из бывшего собрания Горчакова (Русский музей), этот портрет был создан Рокотовым в 1790 году...»

Впрочем, теперь всем, в том числе и Н. Лапшиной, было ясно, что даже если портрет и написан Рокотовым (абсолютной уверенности в этом по-прежнему не было), то изображена на нем была вовсе не Прасковья Ивановна Мятлева, урожденная Салтыкова, как считали на основании надписи на обороте рамы. Ибо портрет, бесспорно, произведение, написанное в XVIII веке. А Прасковья Ивановна Мятлева родилась, как удалось установить, в 1771 году. И, следовательно, старухой стала где-то в 30-х гг. XIX века.

Но если не П. И. Мятлева, то кто же тогда? На этот вопрос Н. Лапшина ответила так: «Более вероятно, что моделью этого портрета была мать П. И. Мятлевой Дарья Петровна Салтыкова (1739—1802), дочь графа П. Г. Чернышева, старшая сестра кн. Н. П. Голицыной... дочь которой Екатерина Владимировна вышла замуж за известного красавца того времени, гр. С. С. Апраксина».

Значит, Апраксины были в родстве с пушкинской графиней? Значит, это, возможно, родная сестра Натальи Петровны Голицыной изображена на портрете?

...Идет 1958 год. Два вопроса мучают исследователей: принадлежит ли все-таки портрет Рокотову (в чем нет окончательной уверенности), и кто же изображен на портрете? Выдвигается еще одна версия: Прасковья Яковлевна Мятлева, тоже близкая родственница Апраксиных.

5.

Последнее предположение опровергает в вышедшей в 1963 году книге «Возрожденные шедевры» искусствовед и реставратор О. Я. Кочик.

К ста пятидесятилетию со дня смерти художника многие его творения стали поступать из музеев для реставрации. В том числе и известный уже нам портрет.

Портрет поступил в реставрационные мастерские в очень плохом состоянии: краска во многих местах осыпалась, холст был деформирован, первоначальная живопись оказалась по сути не видна под слоем позднейших «поправок».

Впрочем, предоставим слово О. Я. Кочик: «Освободить живопись от позднейших наслоений, чтобы вернуть портрету первоначальный вид — такова была теперь задача, стоявшая перед реставратором. Эта ответственная работа была поручена старшему реставратору Государственных Центральных Художественных реставрационных мастерских Н. А. Маренниковой».

Когда открылась оригинальная авторская живопись, то оказалось, увы, что она в весьма неважном состоянии.

Ее восстановлением и займутся реставраторы, беря за образец сохранившиеся авторские фрагменты.

Но попутно они ищут ответ и на оба волнующие любителей искусства и искусствоведов вопроса: 1) Является ли Рокотов автором портрета? 2) Кто же изображен на портрете?

6.

Заметим, ссылаясь на О. Я. Кочик, что и само изображение, близкое рокотовской лирической манере, и композиция, и серебристо-серое цветовое решение, и размер, и формат, и структура холста, несомненно, близки рокотовским работам. Отчасти похож и мазок — «паспортная примета» художника.

Это — с одной стороны. А с другой — ясна некоторая вялость этого мазка. Может быть, из-за того, что отчасти смыт красочный слой? Возможно. Но есть и другое объяснение: ученик подражает учителю.

А вот и еще один факт, свидетельствующий, как будто, против авторства Рокотова: грунт. До сих пор было известно, что художник всегда вроде бы писал на красновато-коричневом цветном грунте. Здесь же нижний слой грунта красный, а верхний светло-серый.

И последнее. Очень важным фактором для определения «почерка художника», его мазка, являются рентгенограммы. Так вот: «Рентгенограмма нашего портрета имеет очень мало общего с рентгенограммами бесспорно подлинных рокотовских портретов...»

Но ведь к старости, это известно, почерк нередко меняется. В том числе и у художников. Меняется у художников, и нередко, вообще манера письма. Наконец, мы просто, быть может, недостаточно хорошо знаем Рокотова.

И поэтому, взвешивая все «за» и «против», О. Я. Кочик не спешит с окончательным выводом.

Вопрос по-прежнему пока остается открытым: окончательно решить его, — пишет автор, — в данный момент не представляется возможным. Решение придет тогда, когда в распоряжении ученых окажутся новые сведения о технике Рокотова или вновь открытые его произведения.

7.

Ну, а как быть со вторым вопросом: кто же изображен на портрете?

...Один за другим ложатся на стол подлинные портреты П. И. Мятлевой (это так, для очистки совести, и без того ясно, что это не ее портрет), П. Я. Мятлевой, Д. П. Салтыковой. Нет, не похожи!

Но, одновременно, — до этого не додумались предыдущие исследователи! — и портреты Н. П. Голицыной.

Идет внимательное сличение. Вот портрет Голицыной работы Друэ, где она совсем молода, вот ее изображение, принадлежащее кисти Рослина, — ей тридцать пять лет. Вот она старуха.

Еще раз дадим слово О. Я. Кочик: «...везде слегка выпуклый лоб с характерным треугольничком волос, прямой чуть нависший книзу нос, один и тот же овал лица, разлет бровей. Губы такие же, как на портрете Друэ, а выражение глаз абсолютно тождественно с выражением на портрете Рослина».

Так может это, и в самом деле, портрет пушкинской графини? Ничего невероятного в этом нет: ведь она родная сестра Салтыковой, тетка П. И. Мятлевой.

...В Москве она бывала часто. В Москве жил и Рокотов. И в 90-х годах он сделал здесь ряд отличных портретов.

Окончательных доказательств еще нет. Какой-нибудь бы документ, расписку, чьи-нибудь бы воспоминания, письма...

Не будем терять надежды: ведь так недавно мы почти ничего не знали о биографии самого Рокотова.

А. ОНЕГОВ



Я уже рассказывал об исключительном праве животных на занятые ими территории — о праве на собственный дом. Рассказывал и о гагарах, о чутких, сторожких птицах, и о том сигнале, которым предупреждали они возможного нарушителя своей границы. Путешествуя по тайге, я не встречал ни одного достаточно чистого озера, где бы не обитали эти птицы. Не слишком большие, глубокие водоемы принадлежали только одной паре гагар — отцу и матери семейства. Озера побольше могли быть разделены на два и даже на три хозяйства... Не составляло исключения и то лесное озеро, где я обнаружил ветхий, но еще сохранивший часть крыши барак заготовителей леса. В бараке еще можно было жить, и в первый же день я заявил тайге о своем присутствии топором и треском падающих сухих елей. Ели валились для плота. Потом плот, плеск воды, случайные удары шеста по бревнам, — и жители леса разобрались, что на берегу озера поселилось пока неизвестное, но громкое и, возможно, опасное существо. Возможна беда. Надо быть поосторожней, отойти подальше, оглядеться, — и первыми от меня ушли гагары. Ушли по воде, бочком, боязливо озираясь на дым костра и мой плот.

Отходить можно было только туда, где озеро тесно сводило свои берега, сводило ненадолго глубоким коридором и тут же снова расплывалось широкой водой. Но то, другое озерцо, было занято, занято с весны точно такими же птицами...

Хозяева второго озера, пожалуй, видели приближавшихся соседей. Они тут же направились к границе своего хозяйства, к коридору... Но у гагар, отступавших от меня, другого пути не было — сзади опасность, беда, подняться на крыло и бросить птенцов нельзя, и птицам оставалось одно — просить у соседей приюта.

Домовладельцы, однако, не отличались гостеприимством. Вытянутая шея, высоко поднятый, воинственный клюв, громкий уверенный крик... Беженцы жались перед коридором и беспокойно поглядывали то на несговорчивых соседей, то в сторону только что покинутого озера... а плот подвигается, правда, медленно. Я не подгоняю птиц, не заставляю их в панике броситься от меня. Я уже знаю расстояние, на котором со знакомыми гагарами еще можно было «объясняться», и теперь не сокращаю его — я просто ловлю рыбу... Час, другой. Все так же вход в свой дом стерегут хозяева, все так же беженцы ждут, ждут беды и милости соседей.

Но вот что-то произошло между птицами и, будто по состоявшемуся договору, выселенные мной две взрослые гагары и их три птенца робко входят в коридор. Они не высматривают в воде пищу, не интересуются берегами, в их позе нет ничего, кроме покорности и просьбы.... Опущены головы, ссутуленные шейки неподвижны, и только лапки, незаметные в воде, понемногу передвигают тихих, застенчивых птиц по коридору в чужое хозяйство. Настроение передается и птенцам — они не суетятся, не носятся вокруг, а короткими скромными рывочками тянутся за родителями. Хозяева второго озера отплывают, больше не кричат, но остаются гордыми, независимыми птицами. Здесь другая поза, здесь движения несколько надменны: поднятые головы, подтянутые шеи, но не настолько выразительно, чтобы показать непримиримость — просто хозяева остаются хозяевами. Птицы-беженцы вошли в чужой дом, вошли беспрепятственно и берегом, берегом потянулись в сторону небольшого заливчика, заваленного деревьями. В заливе беженцы осматриваются, долго остаются неподвижными. Рядом озадаченные птенцы. Но вот первое помахивание крыльями и первый нырок за добычей... И снова ожидание, внимательный взгляд в сторону настоящих хозяев — как они отнесутся к попытке гостей порыбачить не в своей воде? Владельцы дома уже отплыли, отплыли далеко, уверенные в своем праве на озеро, в незлых намерениях гостей, а может, и гордые от благородства, от умения понять беду собратьев, которых приютили у себя, выделив соответствующую часть хозяйства, правда, менее богатую, чем та, которую оставили только за собой.

Конечно, я мог бы поступить и по-другому. Мог бы не дождаться, когда птицы сами договорятся между собой, а, направив плот прямо к птицам, перевести возможную опасность в явную беду. Тогда над озером раздался бы долгий, тревожный крик-стон, гагары глубоко опустились бы в воду, спрятали там спинки, оставив для наблюдения за врагом только нервные, подвижные головки. Но ненадолго... гагары мгновенно проскочили бы коридор, и перед угрозой неминуемой, общей беды сразу были бы отброшены всякие договоры о беженцах и приютах — разные хозяева сбились бы в кучку, и так же не было бы сопротивления нарушителю чужой границы, как не бывает междоусобных войн у птиц и зверей при пожаре или половодье.

Но сейчас хозяева второго озера не знали опасности для себя, я не грозил им, они видели только своих соседей. И соседи, приняв извинительные, покорные позы, получили право найти убежище от возможной беды в чужом доме. Беда еще не разыгралась, не пришла обида, но помощь была оказана.

На этом озере я оставался еще несколько дней. Когда мои стуки, плески, разговоры с собакой не слишком будоражили лес, бывшие владельцы моего теперь озера направлялись в свое прежнее хозяйство, подплывали почти к самому сараю, но, снова узнав человека, спешили обратно и опять — уже не так долго — уговаривали своих сородичей принять их. Они просто вплывали в коридор и тут же убирались в выделенный им залив. Но путь по коридору проходил точно так, как и в самый первый раз, — назаметно и осторожно.

Взаимопонимание в случае возможной беды не было монополией гагар. В этом я мог убедиться, наблюдая и жизнь кряковых уток. Утки, пока их птенцы не начинали летать, так же ревностно оберегали облюбованные заливчики, но стоило моему псу приняться слишком настойчиво надоедать утиному семейству, как птицы покидали родной угол, и я находил их в другом месте, рядом с точно такими же утками. Беженцам так же, как и у гагар, выделялась часть дома, домовладельцы теснились, но так же хозяева оставались хозяевами, и только они пользовались правом разгуливать посередине бухточки. Гостям отводился небольшой участок вдоль тростника, выбраться подальше из которого они не решались, как не решались гагары-гости объявить притязание на весь дом тех сородичей, которые оказали им услугу.

Положение беженцев, пожалуй, не доставляло большого наслаждения и уткам. Это было временное, вынужденное состояние, и при первом же благоприятном случае они торопились узнать, не ушла ли опасность из их настоящего дома... День, другой мы не беспокоим

утоk, и птицы снова преспокойно разгуливают по своему дому, разгуливают уже не робко, не как в гостях.

Так было, когда опасность не переходила в беду, когда беда не обрушивалась на животных, когда помощь друг другу ограничивалась только взаимопониманием... Но вот беда! И сородичи могут выступить в новой роли, в роли непосредственных помощников — на смену взаимопониманию приходит следующее, более высокое качество — взаимопомощь.

Ветер ломал ветви, мял кусты, а в довершение сорвал с дерева гнездо и раскидал по полю сорочат. Желторотые птенцы-сороки могли только неуклюже подпрыгивать по земле. Они щипали пальцы, вырывались из рук и улепетывали в кусты. До вечера я мастерил клетку, потом устроил своих пленников и с грехом пополам уговорил противных животных проглотить по паре земляных червей и по нескольку кусочков рыбы. Перспектива выполнять роль нелюбимого кормильца не слишком устраивала меня, особой надежды добиться расположения этих дикарей не было, и я стал раздумывать, как вернуть моих пленников родителям. Родителей пока нигде не было видно... До ветра, до беды сороки были, иногда по утрам они усаживались на изгородь, что-то высматривали у моего дома и с появлением человека поспешно уносились в лес. Где найти сорок, чтобы вернуть им детей? Но птицы опередили меня...

Утром я проснулся от необычного концерта... Если собрать вместе все возможные виды треска и перемешать их со скрежетом ржавой пилы, то как-то еще можно представить, что творилось в утренний час у моего крыльца... Я считаю птиц... сбиваюсь, снова начинаю пересчитывать прыгающих с места на место, орущих сорок и бросаю это занятие. Сороки носятся по крыше дома, кидаются на собаку, прыгают перед ее носом, отводят в сторону и тут же обрушивают на обманутое животное отважные пикирующие атаки. Другие птицы кричат на меня, кричат с черемухи, с дорожки, выдерживая интервал в десяток шагов. А тем временем особо доверенная часть сорок молча суетится у клетки с птенцами и сует через деревянные планочки решетки корм пленникам. Кормильцев можно учесть более точно, и я с удивлением обнаруживаю, что роль заботливых родителей сейчас выполняют не только две птицы.

Беда обрушилась на птенцов и родителей плененных детей — и стала всеобщей, это сейчас, летом, когда сороки далеко разлетелись друг от друга после совместной зимней жизни. Наверное, то чувство стаи, чувство птичьего коллектива, что остро живет у сорок с осени, живет всю трудную зиму, помогая продержаться до весны, не угасает и летом, в пору птенцов и собственных домов. Сейчас это чувство стаи лишний раз подверглось проверке, вспыхнуло по общему сигналу тревоги, и птицы пришли на помощь сородичам, попавшим в беду.

Я открыл клетку и выпустил птенцов. Сорочата тут же присоединили свои хриплые голоса к крику взрослых птиц и запрыгали в сторону от крыльца за теми сороками, которые только что выполняли роль кормильцев. Осада моего дома постепенно снимается, но птичий арьергард еще есть, еще сдерживает натиск человека и собаки яростными крикливыми контратаками, но понемногу оттягивается и без потерь присоединяется к остальному войску, отступающему с победой.

Сороки победили, продемонстрировав перед лицом беды настоящую взаимопомощь. Победили всем коллективом, в котором я так и не смог найти настоящих родителей птенцов-пленников.

Пожалуй, и я мог бы разделить вместе с сороками лавры победы, как делил радость совместного успеха с дроздами... Дрозды появились уже к осени и обрушились на кусты моего сада суматошной, пронырливой толпой. Этим птицам надо было все: обшарить лодку, проверить каждое новое бревно, появившееся у дома, раскопать вынесенный из помещения мусор. Не задумывались они и тогда, когда перед ними появлялась хитрая рыбацкая снасть — курма. Курма — это северный вариант среднерусской плетеной верши, только курма сначала вяжется из крепких ниток, затем натягивается на обручи и представляет собой более внушительное сооружение, ибо предназначена для ловли не слишком мелких щук и лещей. Когда курма не стоит в ручье, ее растягивают на шестах и сушат в том же самом положении, в котором предназначено быть этой снасти перед пленением рыбы. Курма, растянутая на ветру, остается ловушкой, но теперь уже для любопытных птиц. Дрозды забирались внутрь снасти тем же путем, что и щуки, и так же не могли самостоятельно выбраться обратно.

У дроздов уже были почти сложившиеся стайки, готовые к скорому отлету, и чувство коллектива было в них еще сильнее, чем летом. О случившейся беде я узнал по отчаянному крику, который подняли птицы вокруг собрата, попавшего в курму. Я направился к берегу и освободил оплошавшего дрозда. Стая успокоилась, победители расселись по рябинам и торжественно принялись обсуждать достигнутую победу, часть которой я все-таки присвоил себе... Если бы я не слышал тревожного крика дроздов, если бы оставил сорочат в клетке, если бы тогда к встревоженному коллективу не пришло чувство удовлетворения от достигнутой победы, могли бы их сородичи, попавшие в беду, и в дальнейшем рассчитывать на помощь?

Пожалуй, могли бы, ибо правило помощи, взаимной выручки, наверное, запомнилось для животных, знающих стаю, более прочно, чем неудовлетворительные оценки в случае поражения.

Правило взаимопомощи в случае беды жило и у других животных. Но порой поведение даже тех животных, что знали стаю, задавало такие вопросы, ответы на которые приходилось искать долго и не всегда удачно... Меня по-прежнему удивляли волки, удивляли рассказы о том, как стая расправляется с раненым собратом. Я не мог не верить охотникам, с которыми коротал долгие зимние ночи промысла, не мог не верить и рыбакам, с которыми коптился у ласковой каменки в избушке на берегу далекого таежного озера... И всегда было одно и то же — если не мешать голодной волчьей стае, то раненый волк тут же съедается товарищами. Это знали, и в годы наиболее свирепых волчьих нашествий выстрелом задерживали стаю, наседавшую на сани. Вздыбившийся конь рвал упряжь, а человек из саней стрелял в преследователей. Когда заряд достигал цели, волчья стая отставала, чтобы расправиться с раненым собратом...

Что это? Я пытался разобраться в логике поведения стаи и находил в подобных рассуждениях только одну-единственную линию, казавшуюся мне верной... Раненый собрат — обуза для стаи, совершающей длительные, глубокие рейды. Остановиться, приносить пищу, выхаживать — наверное, для волков это слишком сложно. Стая не могла терять дни, тогда погибнут все. А просто оставить, — может, выживет? Но зимой, по глубокому снегу вряд ли тяжелораненый волк отыщет себе пропитание. А почему тяжелораненый? Да только потому, что разорванная холка, вспоротый бок — пустяки, такое животное не задержит стаю, не отстанет, вместе со всеми продолжит



Фото Т. ГУЩИНА



Фото АРМАНДА

охоту, а на отдыхе, уже потом, будет зализывать рану... А если тяжелораненый, если и так обречен на гибель, то зачем пропадать солидному куску мяса? — и зубы здоровых волков хрустят на шее обреченного.

А не явится ли поглощение собрата путем к уничтожению всей стаи? Когда волки съедят одного товарища, тогда ранить другого — и так до конца... Что останется после этого от разбойной шайки? Но ранить третьего, четвертого волков, преследующих сани, не удастся — стая отстает.

...Волчье логово нашли без меня. В деревню принесли пятерых волчат, положили в высокий ящик, из которого им никак не удалось бы выбраться, и закрыли на ночь в крепкий рубленый амбар. Удачливые охотники уселись за стол, делить завтрашнюю премию. О премии договорились. Но к утру в амбаре волчат не оказалось. Утром мне показали следы к амбару, глубокий подкоп под сруб и обратную дорогу в лес двух матерых волков: волка и волчицы, и двух прошлогодних волков — переярков. Как ушли из деревни пятеро щенков: несли ли их в зубах родители и старшие братья, или они плелись в середине процессии — разобрать не удалось. Из деревни в лес тянулась настоящая волчья цепочка, которую охотники привыкли видеть только в мокрые осенние холода, когда объявляется сбор стаи для совместной жизни в трудное зимнее время. Летом же прошлогодние волчата не заглядывают в родительский дом, пища в котором теперь уже принадлежит не им, а младшим братьям, но с матерью и отцом иногда встречаются, встречаются для коллективных охот. Такие события происходят не часто, но вот вчера ночью родственники снова сошлись вместе, чтобы принять участие в общем мероприятии, цели которого далеко выходили за рамки такого понятия, как добыча пищи.

Волчья цепочка добралась до ручья и разделилась на две тропки. Одна уходила в лес, в остров, по краю бурелома — это мать и отец уводили за собой щенят — теперь на белых сырых пятнах лесной глины нет-нет да попадались следы малышей. Тропка взрослых волков вела не к обнаруженному вчера логову, а резко в сторону от места, куда пришла беда. Но другая дорожка, путь будущих волков-переярков, потянулась по ручью точно туда, где прошлогодние волчата организовали самостоятельное летнее хозяйство. Какова была роль еще не совсем выросших переярков в ночном походе — не знаю. Знаю одно — поход удался. Чувство семьи сработало.

...У серых уток корма было достаточно, раненой его тоже хватало. Утке перебило крыло, я знал, что она погибнет, когда встанет озеро. Но другие утки не знали этого, и были рядом с обреченным товарищем. Зачем? Демонстрация верности? Вряд ли. Раненая утка не могла так легко доставать из воды пищу, ей требовалось больше времени на завтрак, обед, ужин. Завтраки, обеды, ужины затягивались для нее в трудную и долгую кормежку — она не могла сейчас одновременно насыщаться и внимательно посматривать вокруг, следить за возможной опасностью. Да и опасность утка теперь уже не могла подпустить к себе слишком беспечно — ей не подняться на крыло, можно только уплыть, и начать отступать от опасности теперь надо много раньше. Если бы она была одна, то остаток своей жизни вынуждена была бы сторожко качаться на волнах вдали от берега, от опасности и пищи. Но рядом были другие, здоровые утки, и они верно исполняли роль сторожей-наблюдателей. Друзья оставались верными даже тогда, когда на берегу появлялся человек с собакой — они не только заранее подавали сигнал тревоги, но и сопровождали раненого друга подальше от берега, сопровождали по воде, не поднимаясь на крыло, когда я не слишком настойчиво преследовал их...

С морозом утка погибла. Остальные поднялись и ушли на юг в поисках еще открытой, приветливой воды. Они сделали все, что могли, и ушли самыми последними с этого озера. Да, друзья по стайке могли задержаться около раненого собрата слишком долго и, не зная об обреченности друга, по-своему борясь до конца за его жизнь, тоже погибнуть, когда мороз опустится на землю слишком широко и перехватит у запоздавших птиц возможность найти по дороге еще не замерзшее озеро. Но даже такая, вероятная гибель, пожалуй, могла быть оправдана, оправдана необсуждаемостью того закона верности, по которому утки не имели права оставить попавшего в беду товарища, — в конце концов, ведь не всегда он обречен на гибель, и не так часто замерзают по пути на юг сразу все озера.

Каждый день я видел эту утиную стайку, по-своему рассуждал о ее безумии, сожалел о случившемся, не совсем спокойно ждал начала зимы и в то же время любовался замечательной верностью птиц, верностью не ради приличия, а ради жизни, и очень хотел, чтобы у этих невзрачных серых уточек были такие же крепкие и сильные крылья, как у лебедей.

Лебеди расставались с родной водой совсем поздно, летели от озера к озеру, подолгу задерживались на промежуточных водоемах, часто уходили оттуда только вытесненные льдом из узкой душной полыньи, и никогда не отказывались помочь другим лебедям, которые могли принадлежать и не к этой стае. Лебеди тоже умели до конца бороться за жизнь собрата; и в этой борьбе их всегда выручали крылья.

Озеро стыло, стягивало со всех сторон тяжелым льдом еще не окрепших птенцов и их родителей. Птенцы, может, запоздали появиться на свет, может, помешало плохое лето, и теперь они устали и не могли пока продолжать трудное путешествие. Переждать, переждать день, полтора, только бы удержать воду, только бы не победил лед. Две пары взрослых крыльев с трудом сдерживали наступление мороза. Крылья били по воде, не давали острой ледяной корочке ползти дальше, к птенцам. Казалось, конец рядом. Что дальше? Но вот закружилась над умирающим озером сильная лебяжья стая. Нет, она не хотела сразу идти вниз, не разглядела сразу через морозный туман других лебедей, попавших в беду. Но вот крик из полыньи, трудный, тревожный крик птиц, боровшихся со льдом... Опустившиеся лебеди с трудом разместились на остатках воды, и тут же крылья, крылья и крылья — вода живет, больше не отступает. Лебеди победили. Полынью удалось отстоять, а следующим утром птицы поднялись вверх и, перекликаясь, сильно потянулись на юг стройным, уверенным клином. В середине стаи уходили вместе с новыми друзьями и два еще серых, еще не очень крепких птенца.

Я был спокоен за взрослых птиц, спокоен за птенцов и за те верные крылья, о которых, пожалуй, не просто так сложил народ свои мудрые песни. В этих песнях поется о лебяжьей верности и о гибели одной птицы, когда другая не может дальше жить... Я не видел такой трагедии, но верю и по-своему знаю, что не просто безысходная тоска, а глубокая логика природы может привести к такому поступку птицу, которая стала для нас символом настоящей верности.



ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЕРНИСАЖ

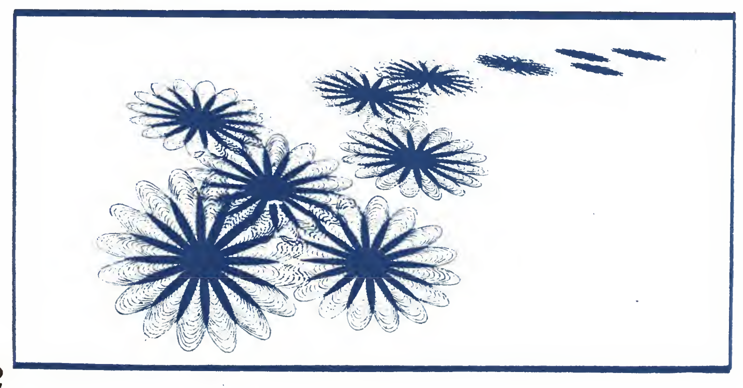
Ежегодно, вот уже пятый раз подряд, проводится конкурс на лучшее произведение изобразительного искусства, выполненное электронной машиной. Поначалу «электронная живопись» рассматривалась лишь как милое чудачество программистов и машинников. Но постепенно стало ясно, что эти забавные картинки — нечто большее, чем развлечение для уставшего от формул ума. Прошлой осенью в Монреале была организована выставка электронных художников. Ее посетило двенадцать тысяч человек, а интерес прессы и специалистов к выставке был столь велик, что в нынешнем году решено провести новый, еще более широкий парад этой пока необычной живописи.

Редактор журнала «Вычислительные машины и автоматизация» Эдмонд Баркли — а именно этот вполне серьезный печатный орган явился пионером нового направления контакта искусства и науки — считает, что машинное изобразительное искусство вышло теперь из бессознательного, ясельного возраста и вступает в полное открытий детство.

«Искусство завтрашнего дня будет так же глубоко чувствовать на себе влияние электронных машин, как нынешнее — всех прочих средств самовыражения», — пишет он. К тому Баркли видит немало причин.

Вычислительная машина открывает перед художником новые и неожиданные возможности. Скажем, он может мгновенно делать небольшие изменения в своей картине. Придирчиво оглядев свое полотно, художник может пожелать повернуть глаз на портрете под несколько иным углом зрения. Машина, запрограммированная соответствующим образом, сделает для него это небольшое одолжение, и творец с трепетом станет наблюдать, что происходит с его шедевром, когда глаз, словно живой, начнет вращаться. Или же художник вдруг почувствует, что в цветовой гамме остро не хватает серо-пурпурного оттенка. В мгновение ока его гениальное прозрение воплощается электронной машиной в картину небывалого колорита.

Иными словами, художник уже не будет более связан тем первым выбором цвета и линий, что он делает, садясь за мольберт. Вместо этого на цветном «телеэкране» перед ним развертываются десятки тысяч возможностей, предоставляемых изобретательной электронной машиной. Но это лишь малая часть тех услуг,





которыми машинники спешат соблазнить художников. Необъятная электронная память готова напитать художников информацией и идеями. «Хотел бы я знать, какие костюмы носили офицеры в армии герцога Бургундского!» — вслух мечтает художник-баталист и, как в волшебном сне, зрит череду красочно разодетых воинов, точность каждого аксельбанта на мундире которых привела бы в восхищение любого специалиста по средневековью. И, разумеется, не одни костюмы, но и типажи, характерные выражения лиц, позы, прически — да мало ли что еще нужно бывает знать художнику и что рассеяно в тысячах фолиантов и полотен.

Или же вот еще одно усовершенствование и без того нелегкого труда живописца: магическое полотно, каждый участок которого может по желанию растягиваться и сжиматься в любом направлении или же перемещаться в указанное ему место. Живой мольберт, мгновенное воплощение любой мимолетной мысли живописца!

Но не сделает ли вся эта механизация рисование бездушным и безынтересным занятием? Очевидно, похожие вопросы возникали, когда впервые появилась фотография. Едва ли найдется теперь художник, затаивший в сердце своем злобу на это прекрасное изобретение. И точно так же новое могучее оружие, которое куют инженеры для художников, не сделает подлинных мастеров похожими один на другого. Конечно, вычислительные машины развернут перед художником несметное разнообразие линий, яркую палитру цветов и оттенков. Но решать, что хорошо и что плохо, что прекрасно и что отвратительно пошло, — по-прежнему будет человек. А это зависит от его индивидуальности, таланта, вкуса, гражданской совести.

А пока — перед вами «электронная живопись» — творения машинного гения. Как видите, это не только красивые арабески. Вот целая батальная сцена. Впрочем, это уже не чистое искусство. Практичная и явно милитаристски настроенная машина из университета штата Огайо просчитала современное сражение двух пехотных частей. Особое устройство — генератор случайных чисел — решает, кто из солдат должен умереть, а кто, подчиняясь законам случая, отделается ранением. В результате на экране машины получается цветная панорама, из которой легко узнать число убитых и раненых на обеих сторонах в каждом из сорока секторов поля боя.



*«У меня растут года...
Чем мне заниматься?»*

КЕМ СТАТЬ?

На этот вопрос ответить легко. Вы подходите к прекрасному и таинственному зданию, входите в прохладную комнату. На вас надевают шлем с датчиками. Звучат команды, мигают лампочки, вы испытываете космическое блаженство, и через 47 секунд благородный кибер-робот выдает ответ — становитесь парикмахером (балериной, трактористом, поваром, товароведом и т. д.).

Такова хрустальная мечта фантастов и начальников отделов кадров. Пока только мечта.

Раньше было просто. Родился у ткача ребенок — будет ткачом, у крестьянина — хлеборобом. У дворянина—с пеленок зачисляли в какой-нибудь кавалергардский полк — и будь спокоен.

Сейчас дети рабочих становятся математиками, крестьян — писателями, интеллигентов — иногда рабочими.

Сотни новых профессий, специальностей, и все — доступно. Но вдруг я для этой профессии не гожусь? А вдруг она мне не годится?

Вот тут-то были бы в самый раз фантастические шлемы и роботы, исследующие мозг. Но мозг чрезвычайно медленно поддается изучению. Несмотря на бурное развитие нейрофизиологии, мы пока о мозге знаем немного, и в своих стремлениях напоминаем первоклассника у разобранного будильника.

«Я МИЛОГО УЗНАЮ ПО ПОХОДКЕ»

В недрах мозга осуществляются тысячи грандиозных процессов, формируются новые задания, контролируется все, что происходит в организме. Это «генеральный штаб», в который попасть постороннему очень трудно. Но важная часть скрытой работы этого штаба постоянно проявляется в конкретных движениях человека, его действиях.

Уже достоверно известно, что одинаковых людей нет. Ни по характеру, ни по длине носа. И движения любого из нас — сугубо индивидуальны. «Я милого узнаю по походке», — точнее не придумаешь. Действительно, походка абсолютно у всех разная.

Жесты человека, его рабочие приемы, почерк, спортивные движения — неповторимы, как характер. Бывают похожие действия людей. Но только похожие, не больше, и мы к этому привыкли. (Может быть, поэтому такой восторг вызывают почти одинаковые и синхронные движения гимнастов на физкультурных парадах.)

Ясно, что исключительная форма, например, вашего собственного уха складывается из длины, кривизны и объема «ушных» тканей, которые легко измерить, так же, как отпечатки пальцев.

Движения человека намного сложнее, чем форма уха или кожный рисунок на пальцах. Движение — это сочетание многих величин: амплитуды, скорости, усилий, точности и меткости действий — вот далеко не полный перечень нашего двигательного арсенала.

Сложение этих отдельных «артикулов» в стройное «умное» движение — изумительное изобретение природы, шлифуемое тысячелетиями, и, как всякий природный «патент», невообразимо сложно для анализа. Но человек сейчас дерзок — замахнулся и на эту головоломную задачу. Да и игра стоит свеч.



Разгадать, как построены движения человека — это значит научить «царя природы» совершенствовать свои действия, более точно выбирать профессию и добиваться успеха в ней, открыть новые спортивные горизонты и стать, наконец, здоровее. Всего не перечислишь.

Ну, это высокие материи, а можно ли исследовать свои движения, не отрываясь от журнала? Совершенно свободно.

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

Поставьте «на попа» два спичечных коробочка на расстоянии 40—50 сантиметров друг от друга. Сделайте рукой движение от одного коробка к другому, слегка касаясь их с внутренней стороны (движение перед коробком не замедляйте!). Теперь повторите движение с закрытыми глазами. Повалили коробок? Нет? Тогда то же движение сделайте очень быстро (глаза по-прежнему закрыты). Скорей всего, коробок вы сбили. Если же нет, то проделайте все тот же путь быстро и с каким-нибудь грузом в руке. Если и теперь коробок стоит, — вы хорошо координированный человек.

Такая точность движений, которой не страшны никакие посторонние влияния, необходима кузнецу и портному, лекальщику и зубному врачу (многие знают это по собственному опыту).

БУДЬТЕ, КАК ЦЕЗАРЬ

Однако движение рукой по одному «маршруту» — задача не очень трудная. Гораздо сложнее выполнять одно движение левой рукой, а совершенно другое — правой. Кстати, это было самым любимым занятием Кай Юлия Цезаря (за исключением, конечно, войн).

Каждое утро вы подходите к умывальнику, левой рукой открываете кран, а правой — берете зубную щетку, окунаете ее в порошок, чистите зубы. Совершаете ли вы действия левой и правой рукой одновременно? Не всегда. Последите за собой внимательно. Получается? Тогда сделайте наоборот, левой рукой — щетку, а правой — кран. Намного труднее!

Сидя за столом, левой рукой непрерывно помешивайте круговыми движениями чай в стакане, а правой — разминайте вилкой картошку. Одновременных движений вы добьетесь не сразу.

Еще одно задание — старинная восточная игра — правой рукой похлопывать по животу, а левой гладить по голове. Потом левой похлопывать, правой — гладить, затем то же самое, но левая — на животе, правая — на голове и т. д. Попробуйте не сбиться!

И уже совсем сложная задача — стоя у стола, правой рукой писать на бумаге заглавную букву «Д», а правой же ногой на полу — восьмерку. Строго одновременно! Очень немногие умеют это делать без предварительных и длительных тренировок.

Конечно, было бы неправильно да и примитивно сопоставлять выполнение этих заданий с выбором профессии. Но ученые доказали: умение выполнять одновременно разные движения руками, корпусом, ногами необходимо экскаваторщику, машинисту крана, оператору, летчику, хирургу, монтажнику и повару.

Не знаю, насколько это правильно, но для того, чтобы дать человеку профессиональную ориентацию, некоторые специалисты предлагают ряд двигательных проб, которые указывают на возможность успешного овладения какими-то профессиями. Так, А. И. Соловьева в журнале «Социалистический труд» пишет о том, что человек, точно ударяющий молотком по зубилу, может при обучении быть хорошим шофером, так как существуют определенные

параллели в координации рук, управляющих рулем и осуществляющих комбинацию «молоток—зубило». Этот же автор пишет о приборе Больта, исследующем круговые движения кисти, необходимые для овладения профессией парикмахера.

ШОФЕР — «ГАДАЛКА»

Есть еще одно требование, предъявляемое матерью-природой, — наши движения должны быть построены так, чтобы совместиться с движениями других объектов и тел и при этом не изменить свою точность. Например, охотник стреляет в летящую птицу. Движения его головы, корпуса, рук (и отсюда — ружья) должны следовать так, чтобы выстрел раздался раньше, чем дичь попадет на мушку. А вот насколько раньше: в этом вся суть такого «предугадывающего» движения, и потому — удачливости охотника.

Есть множество таких предупредительных движений в спорте, особенно в играх. Теннис, волейбол, хоккей, футбол требуют сложных, слитых движений, которые позволяют заранее подготовиться к эффективной «обработке» мяча.

Есть и профессия, где совершенно необходимы предугадывающие движения. Например, профессия водителя, который должен совмещать свои движения с действиями многих объектов. Хорошо «крутить баранку» тоже надо уметь. Чем выше класс водителя, тем он раньше и точнее предполагает, предугадывает возможные действия пешеходов, встречных машин и т. п. и строит свои движения с учетом будущей обстановки. Не так просто — нужен опыт и способность к этому. (Как и в каждом деле).

Очень много надо знать о себе и своих движениях, чтобы избранная и освоенная профессия стала гордостью.

СПОРТИВНАЯ ЛОТЕРЕЯ

Кстати, выбрать по себе вид спорта — тоже задача не из легких. «Найти себя в спорте!» — крылатая фраза, но так трудно узнать, на что ты годен. Иногда помогают опытные тренеры, ссылаясь на интуицию (или ни на что не ссылаясь). Они говорят: «Идика, ты, Иванов, из моей секции. Ничего у тебя в штанге не выйдет, ступай лучше в легкую атлетику». Спокойно так говорят. Обидно. Но иногда (опять иногда!) — с пользой. И средний штангист Борис Сухарев становится рекордсменом СССР в беге на 100 метров (10,3), а барьерист А. Скавронский — первоклассным «дельфинистом».

В других случаях спортсмен «ищет себя» в разных видах спорта. Находит не всегда. Правда, и не проигрывает от «поискового» многоборья. Хуже с новичком — тот часто приходит на занятия, потому что близко от дома или товарищ привел. Случайно попадает «в точку», если нет — бросает спорт.

РЕАЛЬНЫЕ МЕЧТЫ

Ну, спорт — полбеды. Спорт можно бросить и стать, например, выдающимся доминошником. А как оставить профессию, хоть и не любимую, но кормилицу? Вот и мается человек на работе, «отбывает» часы — только потому, что дело выбрано не по склонностям и не по сердцу. Страдают все — и дело, и человек, и общество.

И снова мечты — если бы каждого из нас смогли бы много раз упорно обследовать на предмет составления нашего «двигательного портрета», выявить наши двигательные способности и слабости и выдать ни в коем случае не рецепт, а просто ориентировочную профессиональную рекомендацию: как применить наши двигательные таланты, устранить слабости — тогда никогда не было бы, чтоб «сапоги тачал пирожник, а пироги... сапожник».

Надеюсь, что мечта станет былью.

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

МЫ ОБЕЩАЛИ, ЧТО В «ИГРЕ-67» БУДЕТ МНОГО СЮРПРИЗОВ. ПО МЕРЕ ВОЗМОЖНОСТИ МЫ СТАРАЛИСЬ СДЕРЖАТЬ СВОЕ ОБЕЩАНИЕ. ТЕПЕРЬ ПОСЛЕДНИЙ СЮРПРИЗ: СООБЩАЕМ ИМЕНА ПОБЕДИТЕЛЕЙ.

МЕСТА РАСПРЕДЕЛИЛИСЬ ТАК:

1. Семья ФИЛИППОВЫХ (Москва)
2. КОЙФМАН Э. М. (Сумы)
3. ПЧЕЛИНЦЕВ А. В. (Ленинград)
4. БЕЛЯКОВ Е. И. (Ленинград)
5. БУРЛАЧЕНКО Г. Е. (Куйбышев)
6. ЗУБОВА Н. М. (Москва)
7. ИЛЮТИН Н. (Новосибирск)
8. АНДРЕЕВСКИЙ А. (Москва)
9. АРХИПОВ Г. Г. (Свердловск)
10. ИВАНОВ Ю. А. (Дубна)

ВСЕ ПОБЕДИТЕЛИ БУДУТ НАГРАЖДЕНЫ ПРИЗАМИ.

СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЕМ ЛАУРЕАТОВ, ОСОБЕННО СЕМЬЮ ФИЛИППОВЫХ, КОТОРАЯ ВТОРОЙ РАЗ ПОДРЯД ОКАЗЫВАЕТСЯ В ЧИСЛЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ, И ПРОСИМ ВСЕХ ПОБЕДИТЕЛЕЙ СООБЩИТЬ СВОИ ТОЧНЫЕ ПОЧТОВЫЕ АДРЕСА.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ МЫ ОПУБЛИКУЕМ В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ.

ВСТРЕЧА С ПОЛЬШЕЙ

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЕМ НАШИХ ЛАУРЕАТОВ, СТАВШИХ ПОБЕДИТЕЛЯМИ ИГРЫ «ВСТРЕЧА С ПОЛЬШЕЙ». ОТВЕТЫ ИХ В ОБЩЕМ РАВНОЦЕННЫ, И МЫ РЕШИЛИ НЕ ПРИСУЖДАТЬ «МЕСТ», А ПУБЛИКУЕМ ИХ ФАМИЛИИ ПРОСТО В АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ.

А. Б. БЕЛАШ (г. Зея Амурской обл.)
А. А. БЕСКАРЕВ (с. Узюково Ставропольского р-на Куйбышевской обл.)
Е. БОРОВСКИЙ (Москва)
В. БРАЙЧЕНКО (Шахты)
М. С. БУЕВИЧ (Нижний Тагил)
Л. ВАСИЛЬЕВА (Киев)
Л. Е. ВЛАДИМИРОВА (пос. Бородино Рыбинского района Красноярского края)
Т. К. ГРЕБЕННИКОВА (Шахты)
Л. А. ДУМЛЕР (Одесса)
В. В. ДУДНИК (Новосибирск)
Н. М. ЖОРНИК (Кривой Рог)
В. П. ЗИМИН (Иваново)
Е. С. ИВАНОВ (г. Рыбинск Ярославской области)
Б. М. КАЛИСТРАТОВ (Алма-Ата)
И. И. КОЛОДОВСКИЙ (в/ч 24501 «Н», г. Н. Борисов Минской обл.)
И. КЛИПКЕР (Тбилиси)
В. КУНЯЕВ (с. Лоза Загорского района Московской обл.)
А. В. МАМОНТОВ (ст. Савелово Калининской обл.)
В. А. МЕНЬШИКОВ (Ленинград)
К. Н. НЕМЧИНОВ (Донецк)
А. Д. НЕМКОВ (г. Орск Оренбургской обл.)
Л. Е. РАССОХА (Харьков)
П. И. РОГАЧ (Минск)
В. А. СВИСТУНОВА (Орша)
И. П. СЕРГЕЕВ (Москва)
Н. Ф. СКОЛЬЖИКОВ (улус Енисей Боханского района Иркутской обл.)
С. С. СПИЦЫН (Челябинск)
Е. СТОРЧЕВА (Донецк)
Д. Д. ТОМИЛИН (Новосибирск)
А. ФЕЩУК (с. Малая Андруга, Кремнецкого района, Тернопольской обл.)
Г. А. ХОТИНСКАЯ (Саратов)
А. ШИКШНЮС (г. Рамигала Паневежиского района Литовской ССР).

ПРОСИМ ВСЕХ ЭТИХ ТОВАРИЩЕЙ СООБЩИТЬ НАМ СВОИ ТОЧНЫЕ ПОЧТОВЫЕ АДРЕСА.

Веселая наука

Как писать по-геологитски

КАК ПИСАТЬ ПО-ГЕОЛОГИТСКИ

Редакция нашего журнала обычно не перепечатывает статей из научных изданий. Но в данном случае мы решили отказаться от этой традиции... Статья, написанная в форме письма в редакцию, была напечатана в одном из номеров американского журнала «Economic Geology».

Сэр! Вы, безусловно согласитесь (разумеется, если не будет свидетелей), что многие геологические концепции в сущности довольно просты, даже слишком. Позвольте спросить, что будет с нашим престижем, если об этом начнут догадываться специалисты других профессий, или, что еще скандальнее — не специалисты?! Поэтому мне хотелось бы на этих страницах призвать Вас писать геологические статьи таким образом, чтобы студенты и не геологи приходили в отчаяние, читая их, или совсем не могли их понять (даже если бы пытались). Разумеется, это не более чем здоровая тактика самосохранения, давно и с большим успехом применяемая юристами и врачами.

Простой и совершенно очевидный путь к достижению этой цели — создание высокоспециализированной терминологии. Значительных успехов в этом направлении добились петрографы прошлого столетия, но молодое поколение — увы! — кажется, теряет эту хватку.

Геологам-метаморфистам, писавшим до смешного безыскусственно и просто, еще недавно угрожала серьезная опасность стать удобопонимаемыми, но теперь, кажется, дела пошли на лад.

Судите сами:

«...Однако ориентация решетки, не сопутствуемая подобной пространственной ориентировкой, никогда не может характеризоваться ростом по пути изотропной перекристаллизации»[1].

Или:

«В связи с прекращением изотермических химико-механических равновесно-лепестковых процессов температура падает».

Не плохие образцы, не правда ли? И все же, если кто и заслуживает медали «Прима-Роза» — так это тектонисты. Статья, толкующая о различии — простите, о дифференцировании — ортогеосинклиналей, эвгеосинклиналей, экзогеосинклиналей, автогеосинклиналей, зевгогеосинклиналей, эпигеосинклиналей, тафрогеосинклиналей, паралиагеосинклиналей и миогеосинклиналей — явно предназначена для утонченного и поучительного издевательства над людьми, которые имеют пагубную привычку, шевелить при чтении губами.

Не каждый из нас, к несчастью, обладает лингвистической эрудицией и даром словотворчества, без которого невозможно создание высокоспециализированной терминологии, но любой, воспользовавшись несколькими дельными советами, может научиться строить предложения так, чтобы их смысл после первого прочтения оставался непонятным. Язык, быстро прогрессирующий в этом направлении, можно назвать геологитским.

Хороший геологитский язык обладает способностью ставить в тупик не только неспециалистов. Он должен стать напряженной тренировкой мозга для самих геологов. Понять его и удачно перевести — это интеллектуальный триумф. Получаемое при этом творческое удовлетворение может сравниться только с удовлетворением ученого, сделавшего оригинальное научное открытие; и действительно, я сам знаю некоторых ученых, отдающих предпочтение первому. В конце концов, какой спортсмен получит удовлетворение от игры в гольф на абсолютно ровной — без лунок — местности?! Посему и автор, хорошо владеющий геологитским языком, должен обеспечить в своих творениях достаточное количество ям, ловушек и прочих западней для воспитания рыцарски-спортивного духа в своих читателях.

Особенно подкупает ловушка типа «непостижимая трансформация подлежащего» (или «черт побери, куда же нас занесло»). Вот пример:

«Геологические разрезы через лежачий и висячий бока складки показывают взаимоотношение разных пород и вертикальное смещение на 1400 футов...» Все кажется достаточно ясным, но подождите! Вы не дочитали предложение до конца, а оно продолжается: **«достаточно очевидно...»**

Видите? Вы должны вернуться и начать сначала, чтобы не проглядеть ловушку на втором «и»!

Есть ловушки, которые предназначены не для того, чтобы изменить ход мыслей у читателя, а единственно с целью приостановить его. Таковы, в частности, ссылки в скобках, которые прерывают плавное течение мысли эффективнее, чем икота.

Вот, к примеру:

«Гранитная галька, как известно, имеется на северном (Твенхофел, 1947, стр. 75) и южном (Джевл, 1939, стр. 7) берегах. Некоторые породы, которые считаются силурийскими (Спрингдейл, Боствуд, Твенхофел и Шрок, 1937; Испенштейд, 1937; Мак Ли, 1947), вероятно, девонские или моложе (Твенхофел, 1947)».

Можно гарантировать, что после нескольких таких страниц читатель забудет, идет ли речь о южном береге или о молодом Твенхофеле (между прочим, довольно славный малый).

Не меньший эффект, чем сложнейшая математическая задача, может дать удачное применение двойного отрицания. К примеру, следующее изречение:

«Нельзя сказать, однако, что аргиллитизированные породы менее обычны вдоль каналов минерализации, чем где-либо на других участках, так как верно противоположное».

Упражнение для читателя: определить, что значит «противоположное».

Филологи еще не создали грамматику геологитского языка, но некоторые главнейшие правила очевидны уже теперь:

Правило 1. Старайтесь употреблять существительные вместо прилагательных и нанизывайте их одно на другое.

Как им пользоваться, проиллюстрируем таким примером:

Не говорите **«минералогический ряд железо-медных сульфидов»**, лучше сказать **«минералогия ряда сульфидов меди-железа»**.

Вопрос для самопроверки: что значит «м и н е р а л о г и я р я д а»?

Чрезвычайно изящна фраза «гипотеза опережения интенсивности вертикальной миграции». Она настолько великолепна, что практически никто не может ее перевести с геологитского на английский, даже тот, кто в состоянии отличить гипотезу опережения от гипотезы отставания.

Правило 2. Никогда не употребляйте одно и то же слово на одной странице, вместо него всегда пишите «последний». Это приятно взбодрит клюющего носом читателя и побудит его перечитать весь раздел, чтобы выяснить, кто же такой этот последний. Применение правила особенно эффективно, когда на странице есть по меньшей мере три разных слова, к которым можно отнести «последний». Например:

«Описывается и обсуждается взаимоотношение этих гранитов с вмещающими породами, в которые они интрудированы, и с другими породами, происхождение которых описано, главным образом, Берки, Легаром и Рисом, Фетке и Эйгером. Последние залегают на расстоянии от 20 до 30 миль от гранитов Паундриджа». Читатель заинтригован и вынужден гадать — кто же залегает у гранитов Паундридж — Фетке и Эйгер или вся компания.

Правило 3. Стараться не согласовывать существительное со сказуемым. Эффект изумителен.

«Использование халькопиритовых руд для получения свободной серной кислоты в связи с эффектом ионв меди при переходе железа из закисных форм в окисные были менее выгодны».

Правило 4. Никогда не употребляйте простые и короткие слова. Забудьте об изящных фразах, лучше следуйте вот такой модели:

«Таким образом можно было ожидать, что здесь будут развиваться левостороннегоризонтальносекущие тектонические нарушения простирания около 170—350 и правостороннегоризонтальносекущее тектоническое нарушение простирания 120—300».

Кстати, обратите внимание на точность геометрии автора. О каком направлении он говорит? Может быть, он имеет в виду направление просто 170? Нет, ни в коем случае — ведь у читателя могло бы сложиться впечатление, что сброс простирается только с северо-запада на юго-восток, тогда как этот особенный сброс тянется вдобавок еще и с юго-востока на северо-запад!

Короче говоря:

1. Игнорируйте читателя.
2. Будьте многословны, туманны, напыщенны.
3. Никогда не проверяйте написанного.

ИСКРЕННЕ С ВАМИ В ДЕЛЕ ЗАТУМАНИВАНИЯ МОЗГОВ ЧИТАТЕЛЯ, ПРИВЕТСТВУЯ ЕДИНСТВО ВСЕХ АВТОРОВ В ЭТОМ ИГРАЮЩЕМ БОЛЬШОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОПРОСЕ — УФ! ВО КАК!

Николас Вайсберг
Лаборатория Вайсберга,
Кембридж, Массачузетс

[1] Все цитаты взяты из опубликованных работ. Ссылок я не даю, чтобы избежать перегрузки типографии.

Президент ДВР

Р. ГЛАГОЛЕВ

ОЧЕНЬ КОРОТКОЕ И ОБЫЧНОЕ НАЧАЛО

Биография нашего героя поначалу не удивит читателя.

Родился он в провинции... Историки пока не объяснили, почему многие из революционеров появлялись на свет в захолустных Гомеле, Тамбове, Алешках, Симбирске... Саша Краснощеков пополнил список Чернобылем, маленьким местечком на Киевщине.

В пятнадцать лет его отдали в ученье — к репетитору в Киеве для подготовки экстерном экзаменов в университет. Репетитором оказался студент-юрист, уравновешенный, умный и знающий Моисей Соломонович. За год он хорошо подготовил провинциального хлопчика не в университет, а в высший подготовительный кружок киевских социал-демократических пропагандистов. Больше они никогда не встречались (учитель вскоре попал в Лукьяновскую тюрьму). Лишь через двадцать лет Саша — вернее, председатель Дальневосточного Совета Народных Комиссаров Александр Михайлович Краснощеков — увидал на газетной полосе характерный профиль своего партийного крестного. Подпись под портретом гласила: т. Урицкий. Только инициалы у репетитора остались прежние: «М. С.».

Но это — через двадцать лет... А пока начались для Саши обычные подпольные будни: арест, отсидка, демонстрация на Крещатике, вояж к Таратуте в Екатеринослав, боевая дружина и снова арест, и снова отсидка, туберкулез — и на поруки до суда. Свой особый мир паролей, явок, единоборства с «боевым летучим отрядом филеров», мир полузабытых фамилий, псевдонимов, должностей, газет... «Ля ви» — так выражались тогда претендующие на образованность жандармы. Жизнь...

Он был одним из многих. Точно таким, как все рядовые подпольщики. В партбилете потом запишут: «В движении с 1896 года». В движении...

Все — как у всех. И в конце концов — эмиграция.

Долгая — 1903—1917 годы.

Дальняя — Берлин — Париж — Нью-Йорк — Чикаго.

ЧИКАГСКИЙ АДВОКАТ ТОБИНСОН

Что мог хлопец из Чернобыля делать в Нью-Йорке?

Он стал портным.

А в Чикаго переквалифицировался в маляра: больше платили. У него уже появилась семья — жена, дочь...

Исполнилась в Чикаго и заветная мечта его родителей — сын стал студентом.... Правда, не в Киевском, святого Владимира, университете — в Чикагском. Зато сразу на двух факультетах — юридическом и экономическом.

В свободное от малярной кисти и римского права время он потихоньку превратился в известного американского журналиста. Печатался в рабочих газетах и журналах — на английском, русском языках — словом, на любом языке, каким требовалось разговаривать с разноязычной пролетарской Америкой.

Маляр, студент, журналист, он был, кроме того, видным профсоюзным лидером — сразу и в АФТ («Американской федерации труда»), и в ИРМ («Индустриальные рабочие мира») — крупнейших профобъединениях Соединенных Штатов. Понемногу занимался политикой — стал секретарем Чикагского Комитета социалистической партии США.

С годами превратился в адвоката профсоюзов, выиграл несколько трудных процессов у чикагских «королей бизнеса» и основал — на свои средства — второй чикагский университет, для рабочих. Был в нем ректором и профессором политэкономии и юриспруденции.

Возможно, такой обширный перечень — портной, маляр, студент, журналист, профлидер, партийный функционер, адвокат, ректор — вызовет у некоторых читателей чувство удивления и восхищения способностями и энергией Александра Краснощекова (известного, впрочем, в США под другой фамилией — Тобинсон, так как звук «щ» ни один американец не выговорить, ни написать не был в состоянии). Но эти излишне восторженные читатели окажутся неправы. В энергичной, многохлопотливой, инициативной и еще такой молодой Америке начала века подобное фантастическое разнообразие профессий, интересов и занятий у одного человека едва ли не было обычным! И если б Тобинсон существовал только как Тобинсон, как чикагский социалист-адвокат, кто помнил бы сейчас его фамилию? Таких энергичных эмигрантов в США было множество...

Но у Тобинсона была вторая, скрытая жизнь — жизнь Краснощекова. Духовная жизнь, незримо связанная с далекой родиной! Духовная жизнь человека, одна сестра которого в это время уже семь лет сидела в тюрьме империи Российской, другую сестру которого сослали на вечное поселение под Енисейск, а брата повесили в Орловском централе... Россия по-своему напоминала о себе эмигрантам!

РЕВОЛЮЦИЯ БЕЗ ВЫСТРЕЛА

2 (15) марта в Чикаго узнали об отречении Николая II.

... Визы. Паспорта. Средства. Вагоны. Не для себя одного — для сотен товарищей, пожелавших вернуться в Россию.

И долгие размышления о маршруте. Ехать через Атлантику? — но на пути встанут германские подлодки и английские тюрьмы для большевиков. В конце концов было решено плыть через Тихий океан во Владивосток!

Так в июле 1917 года судьба привела Александра Краснощекова на Дальний Восток.

Здесь он не предполагал задерживаться. Однако предъявленный мандат — перевод от ЦК Социалистической партии США в РСДРП(б) — определил его жизнь на пять лет вперед. Краснощекова тут же послали на работу — в уездный городок Никольск-Уссурийский.

...Дальний Восток равен примерно четырем Франциям, шести Германиям или девяти Англиям. Столицей края считался в те годы Хабаровск — город, лишенный промышленности, центр чисто административный, до некоторой степени даже незаконный (царское правительство разумно опасалось сделать центром подлинную столицу края—Владивосток: понимало опасность интервенции для пограничного города). Большевиков в крае оказалось совсем мало: в Хабаровске, к примеру, к моменту приезда «американцев» во главе с Краснощековым их насчитывалось... пять человек! Горсточка, малая, ничтожная горсточка! И однако всего через пять месяцев эта горсточка взяла власть в огромном крае и — что особо важно — взяла ее без единого выстрела! К декабрю 1917 года за большевиками уже шли рабочие и золотоискатели, крестьяне и казаки, все гарнизоны края, вся Амурская флотилия, Сахалин и Камчатка!

Только словом убеждения они менее чем за полгода сумели покорить Советам весь Дальний Восток. Как им это удалось? Они вовсе не были богами, эти дальневосточные большевики.. Например, о Краснощекове так вспоминал не враг, напротив — помощник его и сотрудник: «Был он костляв, долговяз, неуклюж, с большим мефистофельским лицом, с насмешливой речью. Краснощеков безусловно нуждался в людях умнее и сильнее себя»...

И все-таки они сумели совершить немыслимое и невозможное! Несколько десятков человек без выстрела подчинили власти Петроградского Совета Народных Комиссаров громадный и очень сложный, по преимуществу крестьянско-казацкий край. Как это удалось?

...Каждая эпоха вызывает к жизни таланты определенного, именно ей необходимого вида.

Эпоха революции нуждалась в организаторах человеческих масс! Солдаты и студенты — без промежуточных ступеней — именем революции становились генералами и маршалами, метеллисты — министрами, провизоры — контрразведчиками. Шел процесс естественного отбора в человеческом обществе. Революция властно, а иногда и безжалостно, выдвигала на первое место только тех, кто был ей нужен.

...25 декабря 1917 года в Хабаровске собрался краевой съезд Советов. На повестке дня было — установление в крае власти Советов.

Накануне съезда выяснилось: у делегата от Никольск-Уссурийска, председателя тамошнего уездного Совета Краснощекова имеется особый талант — талант организатора разведки. Именно он сообщил руководителям съезда, что здесь, в Хабаровске, созрел заговор против Советов. Ночью патрули Красной Гвардии явились на квартиры, указанные Краснощековым. Все оказалось точным. К утру в городе не осталось организованной силы для активной борьбы с Советской властью.

Но существовала еще одна мощная антисоветская сила — сила, укрепившаяся внутри самих Советов. Она называлась меньшевиками. Из 82 делегатов было только 26 большевиков, голоса остальных им еще предстояло завоевать в ораторском поединке с меньшевистской фракцией съезда.

Меньшевики на заседаниях выступили логично, гибко и умно — во всяком случае, куда умнее, чем их коллеги в Петрограде (впрочем, они и сами себя считали «американцами», поэтому свысока относились к меньшевикам центра России). Современному читателю, для которого понятие «меньшевик» и «эсер» звучат заведомо одиозно, — такому читателю трудно понять всю сложность — политическую и, главное, человеческую, — борьбы 1917 года. Конечно, с меньшевиками и эсерами большевики спорили и до семнадцатого — спорили до хрипоты, яростно (ходил, например, анекдот: два большевика вместе могут убежать из-под конвоя с этапа; два меньшевика — тоже могут; но большевик с меньшевиком — никогда: они проспорят всю дорогу о тактике и не заметят, как окажутся на каторге). Но анекдоты — анекдотами, а ведь не только же они спорили: вместе в тюрьмах сидели, вместе бежали с рудников, рядом сражались на баррикадах... И не так это было им просто — разойтись по разные стороны исторического барьера.

А на Дальнем Востоке еще до самого сентября малочисленные ячейки большевиков входили в единые с меньшевиками организации. Вместе работали «беки» и «меки» в Советах, вместе готовили избирательные кампании в думы и земства, вместе собирались, спорили, решали — и вот через два месяца встали друг против друга — встали насмерть!

Тяжело сражаться в такой ситуации, да еще против действительно умных политических противников. Александру Краснощекову доверили

большевики ответить вожакам меньшевизма, и его молодая, исполненная энтузиазма, точная по формулировкам, по-фехтовальному изящно поразившая оппозицию речь завоевала весь съезд!

В Хабаровск он приехал одним из способных уездных руководителей. Покидал же съезд Краснощеков главой Советской власти в крае — представителем краевого Совета, преобразованного вскоре в Дальневосточный Совет Народных Комиссаров, в Дальсовнарком.

ВОЕВАТЬ ОНИ НЕ ХОТЕЛИ

Воевать они не хотели. Хотели строить. «Наш, новый мир».

«Время внутренней борьбы, партийных разногласий и горячих длительных споров прошло. Настало время строить из развалин старого мира — новый. Работа трудная, серьезная, требующая напряжения сил и энергии».

Александр Краснощеков сказал эти слова на краевом съезде Советов Дальнего Востока.

Но уже в январе восемнадцатого года восстали отряды забайкальского атамана Семенова. Этот господин был беспредельно свиреп и решителен: когда его запросил собственный «Народный Совет», верно ли, что пленные большевики расстреляны атаманом, он коротко, по-военному телеграфировал: «Не расстреляны, а повешены. Семенов» — и послал в подарок большевистской Чите вагон трупов казненных комиссаров.

В феврале предъявили ультиматум иностранные консулы во Владивостоке: это был один из первых звонков грядущей интервенции Антанты.

В марте восстал уссурийский атаман Гамов. Вскоре настала очередь амурского атамана — Калмыкова.

Дальсовнарком не только не хотел — он и не умел воевать. Вряд ли, например, его председатель стрелял хотя бы из трехлинейной винтовки. Да и остальные наркомы военным образованием похвастаться не могли — на каторге их этому не учили.

Но уступить власть без боя они тоже не собирались. Нет! Большевики подняли против мятежников такие массы крестьян и казаков, что очаги восстания оказались потушенными, едва вспыхнув.

И опять тот же вопрос: как удалось им это совершить? Вспоминаются разные эпизоды. Вот, например: по главной улице Хабаровска движутся шляпы, котелки, чиновничьи фуражки с кокардами, пенсне, тросточки — идет демонстрация служилой интеллигенции, основного населения административного града Хабаровска. Лозунги: «Вся власть Учредительному собранию!», «Долой большевиков-узурпаторов!». И, конечно, любимое: «В борьбе обретешь ты право свое!». Демонстрация подходит к зданию Дальсовнаркома; как можно предполагать, по многолетней привычке российского обывателя она ожидает громового «Р-р-разойдись!», а, возможно, залпа красногвардейцев или налета красных казаков!.. Вместо этого на балконе появляется председатель Дальсовнаркома, произносит речь, отвечает на вопросы оппонентов, спорит... Толпа расходится мирно, прежние лозунги смущенно свернуты, раздаются отдельные выкрики: «Власть Советам!»

...Труднее сложилась ситуация на заседании казачьего круга в станице Бикин. И казаков понять можно: три года люди провоевали, устали, а Дальсовнарком — хоть и против своей воли — втягивал их в новую, гражданскую войну... Вот и задумало казачество пока не поздно выйти из игры. Тайно собрались на круг есаулы, хорунжие... Но внезапно появился среди них Краснощеков — как всегда острый на язык, неотразимо логичный, беспощадно ехидный... И решил круг — казачество будет продолжать борьбу за Советы! Новые отряды отправились на фронт...

Таких случаев было немало. Есть документы, есть свидетельства очевидцев, рассказы современников. Но главный секрет все-таки остался пока нераскрытым, тот главный секрет, о котором когда-то, давным-давно спрашивали в поэме Некрасова семь мужиков встречного крестьянина:

«Каким же колдовством
Мужик над всей округою
Такую власть забрал?»

В самом деле, каким же колдовством?

Вот он сидит, взбудораженный, злой, нервничающий, за столом председателя Дальсовнаркома, а крутой и решительный гость, представитель Центросибири — Всесибирского советского правительства — товарищ Половников бросает ему в лицо тяжкие обвинения:

— Вы ведете себя не по-большевистски! От вас разит анархизмом! Делегаты Дальнего Востока голосовали на съезде Советов за Центросибирь, а вы отказываетесь подчиняться ее приказам! Вы дробите силы Советов перед лицом восставшей контрреволюции!

— Только и всего?

Половников изумленно взглянул на Краснощекова.

— Нет, это не все! — вдруг вмешался второй представитель Центросибири, Ромм, старый политкаторжанин, весь изломанный тюрьмами и этапами. — Нет, не все, Александр Михайлович, и вы отлично это знаете. Вы саботируете не только решения Центросибири, но приказы ЦК и Совнаркома в Москве. Я имею в виду продразверстку. Комиссарам Центросибири запрещено собирать хлеб на Дальнем Востоке, и запрещено — по вашему приказу.

Краснощеков медленно снял очки, протер их кармашком своего любимого защитного френча.

— Нелегко, когда такие опытные товарищи недовольны тобой как членом партии, — несмотря на внешне почтительные выражения, в голосе его звучало обычное краснощековское ехидство, всегда раздражавшее собеседников. — Прямо невыносимо! Но, может быть, почтенные прокуроры дозволят мне представить мои смиренные объяснения?

Представители Центросибири молчали.

— Итак, в основе политики лежит экономика, а в основе наших споров с Центросибирью — хлебная продразверстка...

— Это указание ЦК!

— Ах, вот как?! А я-то, бедный, признаться, сижу тут в захолустье, ничего не знаю... Скажите, пожалуйста, а может, есть другое указание ЦК — в обмен на несколько эшелонов хлеба свергнуть на Дальнем Востоке власть Советов?

Краснощеков вдруг властно встал. Ни следа не осталось от язвительности, от ерничества, с которым он только что разговаривал с комиссаром Центросибири. Теперь речь его была упругой, точной.

— В России продразверстка имеет смысл потому, что там крестьяне получили от Советской власти помещичьи земли, и, защищая свою землю, они отдадут часть своего хлеба. Во всяком случае, они могут понять, для чего у них забирают выращенный ими хлеб! Но на Дальнем Востоке помещиков не было, крестьяне до революции имели неплохие наделы. Как же вы собираетесь объяснить им, я подчеркиваю — объяснить — смысл, суть продразверстки? Или вы предполагаете ввести голое административное насилие?

— Рабочим нужен хлеб!

— Но рабочие, между прочим, живут и на Дальнем Востоке. И в этот край всегда, — слышите, всегда! — продовольствие завозили из России, а не вывозили. Тем более — нынче, когда край разорен тяготами войны. Прежде чем посылать комиссаров, надо изучить положение... Повторяю — вы сможете собрать здесь мало хлеба, но этой ценой Советская власть в крае будет подорвана. Не убеждайте меня, что Москва того и хочет — не поверю. Связи с ней нет, и решать приходится нам. Но решение Дальсовнаркома будет незыблемо: мы мобилизуем все золотые запасы и добудем хлеб, но так, чтобы не обидеть крестьянство...

...Молчание прервал Половников.

— А почему вы не подчиняетесь Центросибири?

— Потому что наши делегаты, поддержавшие вас на съезде, допустили принципиальную ошибку. Никакая Центросибирь России не нужна! Хватит уже с нее удельных княжеств, визирующих решение центра, хватит этих протестов местных начальников против приездов комиссаров из Москвы! Мы — за Москву, мы — за единую в России власть центрального правительства!

— Значит, за единую и неделимую?

— За единую и неделимую! А почему мы должны при всех условиях отдавать этот лозунг белым? На Дальнем Востоке известно, что мы не дальневосточные, мы не сибирские, мы в первую очередь — российские. Мы не за Хабаровск, не за Иркутск, мы — за Москву. И это поймет, и поэтому поможет Советам каждый патриот, каждый честный человек в крае!

— Странные у вас какие-то социальные категории...

Конечно, разговор этот дословно никогда не был записан. Да, наверно, и не один он был, — несколько месяцев вот так, вот об этом спорили Центросибирь с Дальсовнаркомом! Когда впоследствии Краснощеков пересказывал суть своих столкновений с Иркутским правительством, то в качестве главного аргумента в свою пользу приводил следующее: после восстания белочехов Центросибирь, лишенная настоящей политической и военной поддержки населения, потеряла свои города менее чем за месяц. Что же касается Дальнего Востока...

После кратковременных успехов чехи, наступавшие от Владивостока на Хабаровск, были остановлены, растрепаны в боях и отброшены назад. Две недели отступали они под натиском войск красного Уссурийского фронта. Положение белочехов, наконец, стало критическим: красные приближались к Владивостоку и грозили опрокинуть врага в море.

Но поражение чехов на Уссури означало не только тактический успех одного из красных фронтов. Оно означало — в случае падения Владивостока — катастрофу всего белого движения в России. Перерубив великую Сибирскую магистраль у ее восточного конца, войска Дальсовнаркома могли легко перерезать и КВЖД: тогда армия Колчака окончательно отсекалась от границ, от своих иностранных союзников и покровителей и тем самым обрекалась на гибель. Гражданская война в Сибири могла окончиться очень быстро.

Этого Антанта не могла допустить. На помощь чехам пришли американские, английские, французские и, главным образом, японские соединения и части. Восемь государств послали оккупационные войска на Дальний Восток!

В неравном бою отряды Дальсовнаркома вынуждены были сдать Хабаровск. Через несколько дней по решению правительства ДВР безнадежная борьба на фронте была прекращена: она приводила лишь к потере людей, не давая никаких шансов на победу. Большевики ушли в подполье, в тайгу; они начали знаменитую дальневосточную герилью — партизанскую войну. Ту самую, о которой до сих пор поют: «Этих дней не смолкнет слава, не померкнет никогда...»

БУФЕРНЫЙ ПРЕЗИДЕНТ

Восемь месяцев он скитался по лесам от Приамурья до Самары. И уже при переходе линии фронта — арест. Пытки в колчаковской контрразведке. Его не опознали. И поэтому — восемь месяцев дороги обратно от Самары до Иркутска, в знаменитом «поезде смерти». Живыми из этого поезда не выходили — мужчины во всяком случае. Он — вышел, вернее, как-то выжил до Иркутска, а когда поезд пришел в этот город, там началось восстание рабочих. Колчака расстреляли, заключенных выпустили...

В штабе 5-й армии он узнал, что ЦК и Сиббюро решили доверить ему дело, к которому, казалось, он готовился всю жизнь. Александр Краснощеков назначен был руководителем Дальневосточного бюро ЦК с заданием как можно быстрее создать на еще занятых врагом землях независимое народно-демократическое государство — Дальневосточную республику, или сокращенно ДВР.

Начиналась эпоха третьего похода Антанты: польская армия уже готовилась стремительным маршем дотянуться на Киев. Мощным ударом с востока ее должна была поддержать Япония: одиннадцать лучших японских дивизий приведены были в боевую готовность. «Категорически заявляю, — сказал японский главком генерал Оой,— коммунизма на Дальнем Востоке Япония не допустит, это мы вам гарантируем». И вдруг вместо зловредного коммунизма, на разгром которого Японию уже благословили все — и Верховный Совет Антанты, и Соединенные Штаты — вдруг вместо РСФСР возникла перед фронтом японских войск какая-то непонятная Дальневосточная республика. Возникла и сразу же категорически потребовала убрать все иноземные войска со своей суверенной территории! Основание было весьма весковое: республика, по уверению ее министра иностранных дел Краснощекова, вовсе не являлась большевистской и, следовательно, санкциям Антанты не подлежала...

Замысел создания ДВР таил в себе удивительные, неисчислимые дипломатические и военные возможности. У интервентов выбивались из рук все формальные поводы для оккупации русских земель. Более того, появился, наконец, реальный рычаг, чтобы столкнуть многочисленных врагов РСФСР друг с другом. А для развертывания дипломатической деятельности на Востоке ДВР могла оказаться великолепным лоцманом политики РСФСР дальнего прицела. Кроме того, постоянные границы Советской страны как бы прикрывались теперь упругим дипломатическим барьером (тогда говорили «буфером»), смягчавшим удар Японии по России. Поэтому сибирские дивизии можно было перебросить на Запад, против Пилсудского и Врангеля. Дивизию Блюхера, например, из-под Иркутска передислоцировали прямо на Каховский плацдарм!

Да, выгод «буфер» обещал немало. И каких выгод! Но как же поначалу трудно было его организовать, как немыслимо тяжко реализовать эту идею.

Буферу мешали белогвардейцы и интервенты. Не сразу поняли новую программу ЦК красные партизаны, все эти годы сражавшиеся за Советскую власть, а вовсе не за какую-то ДВР!

Против создания ДВР стояли и крестьяне — они мечтали о воссоединении Дальнего Востока с «нашей матерью — Россией»... Против были крупнейшие областные парторганизации и, наконец, большинство коллег Краснощекова по Дальбюро. Короче, против были почти все. За — Москва и немногочисленные сторонники Краснощекова в Верхнеудинске (ныне Улан-Удэ).

На запрос Краснощекова, что же ему делать с несогласными большевиками, Ленин телеграфировал лаконично и выразительно: «Слушаться ЦК, а то выгоним».

И пришлось-таки Дальнему Востоку слушаться ЦК и отделяться от России!

Глава вновь образованной республики должен был обладать целой коллекцией специфических дарований. Во-первых, полным и безусловным слиянием своих идей с замыслом ЦК. Если хотите, человек этот был обязан стать знаменитой «рукой Москвы» на Дальнем Востоке — только «рукой» творческой и обладающей громадными полномочиями. Во-вторых, он должен был стать дипломатом и юристом, играющим в сложнейшую игру — в международное право. В-третьих, этот человек не мог не быть выдающимся организатором, — иначе все его дипломатические ухищрения ничего бы не стоили на сцене мировой политики.

Оправдал ли надежды ЦК и Сиббюро Александр Михайлович Краснощеков, глава правительства (президент) и министр иностранных дел ДВР?

«Показал себя умным представителем правительства ДВР, — оценил его работу Ленин, — где едва ли не он же все организовал...»

На какие только ухищрения не пускалось Правительство республики, чтобы выполнить свою главную миссию — вытолкать вероломных самураев с Дальнего Востока! Сначала оно заключило с ними перемирие. А потом, под видом партизан, пустило во вражеский тыл лучшие части народно-революционной армии ДВР, сформированной главкомом Василием Блюхером, прибывшим сюда после разгрома Врангеля. Народоармейцы здорово потрепали гарнизоны интервентов! Тогда — за нарушение перемирия — японцы пригрозили ДВР немедленным объявлением войны. Но на стол переговоров была брошена телеграмма, якобы отправленная вожаком партизан Краснощекову, в которой воинские части ДВР объявляли правительству... о своем мятеже. Следовательно, ДВР не могла нести ответственность за их действия! Японцы удалились с переговоров, как говорится, несолоно хлебавши... Стоит ли объяснять, что телеграмму партизанского вожака сочинили в кабинете Краснощекова.

Президент ДВР обладал завидной смелостью природного организатора, способностью без ошибки выдвигать на самые важные посты неопытных и почти не известных ему людей. Он послал в Пекин дипломатическую миссию, состоявшую из инженера, рабочего, двух матросов и учителя, — миссию, о которой многоопытный и умнейший философ Бертран Рассел, гостивший тогда в Китае, писал: «Я никогда не встречал более благородной группы людей». Эти дипломаты-самоучки сумели вступить в контакт не только с китайцами, но и с американцами в Пекине. Краснощеков хорошо знал американских господ по Чикаго и был щедр: обещал и раздавал широкой рукой бизнесменам концессии на Дальнем Востоке. Но... только в местах, оккупированных японцами. Дельцы нажимали на Вашингтон, отношения между Вашингтоном и Токио — и без того неблестящие!— стали портиться с фантастической быстротой.

А ДВР все подливала бензина в тот костер, на котором корчилось былое японо-американское согласие: ее разведчики сумели добыть сверхсекретный «меморандум Танака», в котором обосновывались «исконные японские права» на земли ни более ни менее, как до Урала. Краснощеков немедленно передал по телеграфу копию «меморандума» Ленину, председателю РВС и Чичерину (под руководством которого он постоянно работал). Это был страшный удар по японским планам! На происходившей вскоре Вашингтонской международной конференции (за ее кулисами весьма активно действовали дипломаты ДВР) Япония, по словам одного обозревателя, потерпела «свой Седан». Опасаясь, что в случае дальнейшего упорства им придется потерять уже все, японцы решили обогнать американцев и уступить ДВР первыми... Сначала они очистили Приамурье, потом Забайкалье, потом — не скоро — настал черед и Приморья!

В победе на Дальнем Востоке «сыграли роль не только подвиг Красной Армии, но и международная обстановка, и наша дипломатия», — так оценивал ситуацию Ленин.

Однако первое время у японцев оставался последний шанс — отыграть буфер у Советской России. Этот шанс назывался — выборы в Учредительное собрание ДВР. Японцы были уверены, что на свободных выборах коммунисты никогда не получат большинства.

«Идея буфера, — писал японский генерал Таканаяги, — не принадлежит японскому командованию, однако в образовании буферного государства Япония видит момент своей эвакуации... Японское командование отлично знает, что Краснощеков — типичный большевик, но считает возможным вести с ним переговоры, так как Краснощеков уверяет, что не собирается проводить большевистскую линию. Только это и заслуживает внимания, личности же Краснощекова японское командование не придает никакого значения. Краснощеков несомненно делает заявления неискренние, но надо думать, что Краснощеков, как и другие нежелательные элементы, будет устранен общим голосом Дальнего Востока».

Увы! — нежелательные элементы устранены не были... Расчет большевиков оказался безупречен: их партия еще со времен Дальсовнаркома в глазах крестьянства, основного населения края, была партией национальной, патриотической, партией Москвы и России — единственной, заслуживающей доверия. Поэтому РКП(б) совместно со своим союзником — крестьянской партией большинства — собрала вдвое больше голосов, чем кадеты, эсеры, меньшевики и анархисты, взятые вместе. Председателем правительства и министром иностранных дел Дальнего Востока вновь был избран руководитель Дальневосточного бюро ЦК РКП(б) Александр Краснощеков.

ДЕТИ РЕВОЛЮЦИИ

Потом он работал в Москве — заместителем наркома финансов, членом коллегии ВСНХ, председателем Промбанка...

Это — особая, очень непростая глава его жизни, и писать о ней надо особо. Человек, которого Дальний Восток научил во всех сложных проблемах искать прежде всего оригинальное политическое решение, с большим трудом срабатывался в Москве с людьми выдающегося ума и выдающейся воли, но страдавшими пороком, о котором с тревогой писал съезду Ленин в своем завещании — «чрезмерно хватает администрированием...»

Может быть, поэтому во всех конфликтах Краснощеков неизменно пользовался поддержкой вождя партии. «Двигайте Краснощекова. Он, кажись, практик», — это из письма Сокольникову, наркому финансов. «Краснощекова могут затравить, если Политбюро со всей силой... не доведет до конца защиты и поддержки Краснощекова...» «Всесторонне использовать человека, который... подходит к финансам со стороны практической. Это сейчас самое важное». И, наконец, записка в Политбюро о Краснощекове: «Человек несомненно умный, энергичный, знающий, опытный...»

Но Ленина скоро не стало...

Последние годы жизни — до июня 1937 года — Александр Михайлович работал на руководящих постах в Наркомземе.

Он был истинным сыном революции... Может быть, самое удивительное в ней — это и есть ее дети, ее сыновья. Еще вчера рядовые, колесики и винтики в машине бездушного общества, они вдруг превращались в героев, потрясавших воображение человечества. И целые поколения изучали маршруты походов и карты боев кузнеца Блюхера или студента Якира, вникали в тексты постановлений бывшего приютского мальчика Кострикова или грузинского политкаторжанина Орджоникидзе...

И вспоминается невольно тот человек, что писал в эмиграции статьи для газет и правил корреспонденции, произносил речи, — вспоминается апрельский вечер его жизни, когда возвращался он на Родину и беспокоился, найдет ли ночью на Финляндском вокзале извозчика, чтобы добраться до родственников... А на площади перед вокзалом уже строился почетный караул лейб-гвардии, уже ревели моторы броневиков, ровняли ряды матросы, специально прибывшие сюда на миноносце, и восторженно гудели тысячи рабочих, пришедших приветствовать вождя революции во всем мире!

Революция — цепная реакция в недрах человечества! — открывала своим сыновьям их истинную, хотя и скрытую до поры мощь и величие!

Одним из ее комиссаров был Александр Михайлович Краснощеков...

Л. КАРПАЧЕВСКИЙ



Прежде всего про четыре узнай мирозданья начала:
Воздух, огонь, жизнетворная почва и влага.
Чьею струею родник бытия создается для смертных.

Эмпедокл. «О природе». V в. до н. э.

Семь-восемь тысяч лет назад человечество пережило величайшую революцию; перед нею меркнет даже овладение тайной атома. Человек начал обрабатывать почву и возделывать около своего жилища растения. Зерна пшеницы археологи находят в стоянках людей каменного века. Все ткани древнего Египта, Индии, Шумера, найденные в погребениях и раскопках, — льняные. Позже в культуру вошло просо, конопля, рожь, и сейчас человечество использует почти две тысячи видов культурных растений.

Вся современная цивилизация — детище этой революции. Необходимость обрабатывать землю вызвала к жизни производство сельскохозяйственных орудий. Возникла астрономия: надо было знать сроки разлива рек. Геометрия родилась из потребности нарезать участки земли, прокладывать оросительные каналы. Наконец, по мере того, как свободных земель становилось меньше, а старые земли истощались, волей-неволей появились первые правила для земледельца, начала сельскохозяйственной науки.

Человечество быстро осознало свою зависимость от земли. Древние философы единодушно считали землю, почву одним из четырех элементов мироздания. И они, как мы увидим, вовсе не были наивны!

Вода, пожалуй, была первым «началом», по поводу которого человечество воскликнуло свое знаменитое «Эврика!». Это Архимед уже в 3 веке до н. э. положил своим законом первый камень в фундамент современной гидродинамики. В 17 веке очередь дошла и до воздуха. От Торричеллиевой пустоты, законов Паскаля и опыта Герике (помните, знаменитые Магдебургские полушария, которые, когда из них откачали воздух, не могли разнять 16 лошадей) ведет человечество счет законам аэродинамики. В 17 веке Ньютон положил начало «изучению огня». Свет, энергия — все это в равной степени подходит под понятие «огонь» древних греков.

Но вот «четвертому элементу» не повезло. Восемь тысяч лет человечество обрабатывает почву, жизненно зависит от нее, но до последнего столетия мы не знали о почве почти ничего.

Растению нужна вода. Нужен воздух. Два элемента мироздания. Не приходилось сомневаться, что и без земли растение не может существовать. Но — для чего именно растению почва? Как ни удивительно, к началу прошлого века этого никто толком не знал.

Науку не раз подводила «очевидность». Очевидно было, что на унавоженной почве растение развивается лучше. Следовательно, — решил немецкий ученый Тэер, — растению необходимо органическое вещество почвы. Действительно, почвы, богатые органическим веществом, перегноем (такие, как наши знаменитые черноземы), — одни из самых плодородных. Органическое вещество — это прежде всего углерод. Значит, дело в углероде? Нет.

Французский ученый Буссенго серией блестящих опытов доказал, что урожай немыслим без азота. Именно азот — главное действующее начало перегноя. А потом ученые сотворили чудо: они вырастили и заставили плодоносить растение без почвы, на растворах минеральных солей: калийных, кальциевых, магниевых, железных. Лучше всего это удавалось Кнопу — составленными им смесями пользуются до сих пор. Чтобы получить урожай, чтобы заставить растение «работать», — надо его накормить. Эту истину Юстус Либих сформулировал как «закон возврата»: в почву нужно вернуть те минеральные вещества, которые были увезены с урожаем. И сейчас агрономы, планируя урожай, рассчитывают, сколько и каких удобрений нужно внести в почву. Мало того, Либих установил, что урожай поля определяется тем элементом, которого здесь меньше, чем других. Представьте себе бочку, сбитую из дощечек разной длины: уровень воды в ней определяется самой короткой дощечкой. То же в почве. Если достаточно азота, но мало калия, урожай не повысится, пока не добавят калий, — и избыток азота будет лежать мертвым грузом.

Законы Либиха были восторженно приняты миром. Действительно, урожаи возросли. Доход земледельцев повысился. Но постепенно рост урожаев замедлился и остановился. Стали увеличивать дозы удобрений — безрезультатно. Наоборот: иногда урожаи даже падали. Либих впал в душевную депрессию. Он уже не верил ни в свои силы, ни в созданную им агрохимию. «Я захотел исправить господа бога! Я посмел поднять руку на его творение!» — восклицал он в письмах друзьям.

Несмотря на все, что ему удалось сделать, Либих ошибался в главном. Он считал почву чем-то вроде простого вместилища корней — сосуда, из которого растение черпает воду и питательные вещества. Много питательных веществ — хороша почва, мало — надо добавить, и почве станет хорошей.

А это не совсем так.

И помощь Либиху и агрономии пришла именно со стороны не понятой им почвы, от вновь созданной науки — почвоведения.

* * *

До конца девятнадцатого века почвой занимались геологи и агрономы. Геологи считали почву просто верхним геологическим слоем и не видели разницы между нею и, например, черными юрскими глинами, залегающими иногда в нескольких десятках метров от поверхности (такие глины лежат в основании Ленинских гор в Москве). А агрономы принимали за почву верхний, совсем тонкий слой, и глубже тридцати-сорока сантиметров не заглядывали.

Новая наука родилась в 1883 году, когда вышла книга В. В. Докучаева «Русский чернозем». Понадобился гений большого ученого, чтобы привести разрозненные факты в систему.

Ученых можно разделить на две категории: «индукторов» и «генераторов» идей. «Индукторы» — хорошо образованные ученые, знающие достижения смежных наук и переносящие эти успехи в свою науку. Но самые великие ученые это «генераторы» — те, кто создает идеи. Их мало. По расчету Английской академии, один на миллион исследователей. И тем значительней их появление. И тем больше человечество может гордиться этими своими «звездными» часами! К таким ученым и принадлежал В. В. Докучаев. В простом нагромождении фактов он увидел систему, в обычной «грязи» — естественно-историческое тело, обладающее своими особыми свойствами, своей историей и своими особыми законами развития.

Оболочка нашей планеты («биосфера», как назвал ее ученик Докучаева, академик Вернадский) состоит из живого и неживого. Живое — растения, животные, микробы. Неживое — горные породы. **И почва в биосфере играет особую роль — она переходное звено от неживого к живому.**

Что это значит?

Замечали вы, что нефтебазы и бензозаправочные станции окружены бесплодными пустырями? Это — почва, убитая нефтью и керосином. Железо, кирпичи и строительный мусор на городских свалках тоже убивают почву. И хоть ее строение, ее горизонты как будто не нарушены, — погибло, отравлено живое начало: микробы, одноклеточные организмы, черви. Вместе с ними погибла почва. Да, она — живая: она рождается и умирает.

...Где-то на поверхности нашей планеты выступает гранит. Он не вечен: через некоторое время минералы, составляющие его, разрушаются, и из гранита образуется песок. А если на граните поселятся растения, разрушение идет еще быстрее и из гранита образуется почва. Она возникает не только из гранита, — везде: на бруствере заброшенного окопа, на стене разрушенной крепости, на крыше старой церкви, — всюду, где поселяются растения.

Сначала это совсем тонкий, маломощный слой перегноя. Но уже в самом начале своей жизни почва несет в себе главнейшее свое свойство — способность сохранять себя самое, или, выражаясь языком биологов, — буферность. Когда прыгуны преодолевают планку на высоте 2 метра, с другой стороны планки кладут мягкие маты. Это — буфер, предохраняющий спортсмена от удара. То же в почве: минералы и микробы предохраняют ее от быстрого изменения. А изменяют ее сами растения. Иногда под их влиянием образуются ядовитые для них самих вещества. Мхи и грибы подкисляют почву, высшие растения, наоборот, могут сделать ее более щелочной. Точнее — могли бы сделать. Но у человека, например, съевшего десяток лимонов, кровь не становится более кислой. Живая почва тоже сохраняет сама себя.

Однако «буферность» ее не бесконечна. Даже питательные вещества, данные в избытке, могут оказаться для нее смертельными. Вот такая история и произошла у Либиха. Внесение удобрений без счета отравило почву. Потом, постепенно, «либиховские по-







Так выглядит почва под поляризационным микроскопом. Минералы разлагают проходящий сквозь них цвет и окрашиваются во все цвета радуги.

ля» оправились, но долгое время урожаи на них были низки.

Профессор МГУ Е. П. Троицкий любил говорить: «Нет вредных веществ — есть вредные концентрации». Действительно, если вместо тарелки борща съесть тарелку сахарного песка — быстро окажется, что полезный сахар перестал быть полезным.

Об этом нельзя забывать. Ведь почва — живая. И не просто живая сама по себе: она создает возможность жить и развиваться растениям.

Подобным свойством обладает лишь вода — моря, реки, озера, — точнее, те природные растворы, которые из воды и почвы образуются в биосфере. Но «урожайность» суши и воды различна. Грубо ориентировочно, на суше ежегодно создается 100 млрд тонн растительного вещества, на воде — 1 млрд.

Плодородие — уникальное свойство почвы. Горные породы содержат те же самые элементы, которые нужны растениям. Но там эти элементы хранятся, как в запертом сейфе, пока горная порода не начинает жить. Трупы животных, растительные остатки — все превращается в питательные вещества для растений.

Кроме пищи, почва дает растениям воду. Как быстро просыхают камни на морском берегу! Только что набежала вода, смочила их, схлынула, — и на глазах они высыхают, когда набегает новая волна, они уже сухие. Так и с другими горными породами. Прошел дождь, смочил гранит или песок и по трещинам просочился в глубь «геосферы». И снова порода высохла. А почва — это сложная система всевозможных пор, каналов, пустот. Вода, попадая в нее, задерживается, как в резервуаре, и растения могут использовать воду постепенно.

Как всякий живой организм, почва имеет свой возраст — поэтому ее и называют историческим телом. Если пески или известняки образовались в Меловой период, — сейчас они те же, что были 100 миллионов лет назад. В каком порядке залегали они на Восточно-Европейской равнине, в таком и сейчас залегают. Иначе дело обстоит с почвой. Сто тысяч лет назад ледник, наступавший из Финляндии, уничтожил все ландшафты, все субтропические леса, росшие на территории Восточно-Европейской равнины. Несколько раз ледник отступал и снова наступал, и в межледниковье вновь развивался растительный покров и образовывались почвы. Еще сейчас встречаются погребенные более поздними наносами почвы этих межледниковых стадий. Но вот уже одиннадцать тысяч лет существует современный почвенный покров, и столько же лет рождаются и умирают почвы. Да, рождаются и умирают. Полтораста лет живет сосна, но приходит время, дерево падает и своими корнями выворачивает куски дерна. Умирает и почва. Но постепенно яма зарастает, там вырастает новое дерево — и вот через несколько десятков лет появляется новая почва, очень похожая на старую. Регенерация! Почти как хвост у ящерицы, оторванный неудачливым ловцом!

Как в человечестве, существующем уже миллион лет, отдельные люди живут только 70—100 лет, так и у почвы: почвенный покров живет столько, сколько существует данный ландшафт, данный биогеоценоз. А почвенные «индивидуальности», слагающие его, живут всего 100—200 лет. Вот вам и «филогенез» и «онтогенез» — процессы, присущие только живому!

Но если почва «смертна», значит, можно отдалить или ускорить эту смерть. Последнее — увы, — сделать гораздо проще. Вспахивая почву, мы разрыхляем верхний, богатый питательными веществами горизонт. И его может легко развеять ветер и снести вода. Начнется эрозия, этот страшный бич сельского хозяйства. Ежегодно в реки, озера и моря сносится столько питательных веществ, вымытых из почвы, сколько удобрений вырабатывают все наши заводы за 10 лет.

Для борьбы с насекомыми и сорняками часто применяют яды, казалось бы, безвредные для возделываемых растений. Но эти яды накапливаются в почве, затем и в растениях и в конечном итоге в пище человека. Многолетнее применение ядов в садах Голландии привело к накоплению в почве (а затем и в плодах) мышьяка. Интересен с этой точки зрения американский парадокс. В США свежие фрукты находятся в обращении круглый год. Но, вероятно, хлориды, и сульфаты, вносимые в почву вместе с удобрениями, нарушают работу естественных «фабрик витаминов» в растениях, поэтому авитаминоз распространен так широко, что американцы постоянно потребляют искусственно синтезированные витамины.

Единственный способ удлинить жизнь почвы, сохранить ее от болезней и авитаминоза — это разумная, глубоко научно обоснованная система земледелия.

* * *

Восемь тысяч лет обрабатывает человечество почву. Восемьдесят лет ученые детально изучают ее свойства. И успехи налицо. По сравнению с тем, что собирал когда-то с поля Микула Селянинович, урожаи в развитых странах возросли головокружительно, особенно после войны. В США средний урожай достигает 20 центнеров с гектара, в Югославии — 26, в ФРГ и ГДР — 28, а в Голландии и Англии — 40. Что же дальше? А дальше человечество может пойти по одному из двух путей. Первый — отказаться от естественной почвы. Стоэтажные оранжереи с искусственным освещением нужного для растений состава и искусственной почвой — это совсем реальная картина тех дней, когда у человечества вдоволь будет энергии.

Но что такое — искусственная почва? Водный раствор? Но он должен быть достаточно буферным к воздействию растений, так сказать, — обладать способностью «саморегулировки». И может случиться, что проблема создания «искусственной почвы» окажется сродни созданию «искусственного человека»— робота. Принципиально это возможно, но... Природные материалы (белки для человека и алюмосиликаты — для почв) наиболее экономичны, надежны и удобны. Ученые, например, установили, что есть минерал перлит, который при нагревании до тысячи градусов увеличивает свой объем (а значит, и пористость, влагоемкость, буферность). И этот минерал с успехом стали применять в Болгарии под розы и табак. Но точно такие почвы встречаются в природе, в районах действия вулканов, например на Камчатке. Так что, возможно, лучшая искусственная почва окажется просто повторением — но очень дорогим — хорошей естественной.

Однако человеку нужен не только хлеб. Ему нужен лес и луг. Ему нужна пресная вода, ему нужен кислород. А все это дает ему природа, где основные связи проходят через почву.

Именно поэтому и в самом далеком будущем, какое только можно пока представить, человека, даже в воображении, невозможно оторвать от земли. По существу, мы лишь приступаем к овладению теми резервами, которые таятся в почве — и конечно, этот путь останется основным еще долгие годы.

Интересно, что почвы в наиболее «урожайных» странах, Голландии и Англии, — бурые и подзолистые, то есть отнюдь не самые плодородные. Рекорд урожайности — больше 100 центнеров с гектара — принадлежит черноземам. Но и это не предел. Как ни удивительно, но за восьмитысячную историю земледелия способы, которыми человек обрабатывает поле, принципиально не изменились; между сохой и плугом сходства куда больше, чем между молотом и кузнечным прессом.

Знаете ли вы, что из посеянных семян всходит только половина? Их съедают мыши и суслики, склевывают птицы. Большая же часть гибнет потому, что на поверхности почвы образуется плотная корка, и всходы, не сумев пробить ее, задыхаются. Такая корка не угрожает только рыхлым почвам, способным сохранять эту свою рыхлую структуру и при ветрах и дождях, — вот в чем один из секретов плодовитости чернозема. Ученые давно думали над тем, нельзя ли искусственно создать такую структуру. И еще до войны ленинградские агрофизики, ученики академика А. Ф. Иоффе, предложили с этой целью вносить в почву органический клей: он будет склеивать мелкие частицы и разрыхлять верхний слой. Война, а после войны активное противодействие сторонников школы Вильямса, помешали осуществить эту идею. Но в США, Дании, Норвегии подхватили мысль ленинградцев и подобрали соответствующие полимеры: внесенные в количестве 1—3 центнеров на гектар, они разрыхляют верхний слой почвы и увеличивают урожай. Сейчас подобные исследования развернулись и на наших опытных станциях; обидно только, что идея «оструктуривания» вернулась к нам в западном обличье и через три десятка лет после своего возникновения.



Создание структуры и внесение удобрений — вот два пути, которые, возможно, когда-нибудь приведут к тому, что и подзолы, и солончаки станут неотличимы от чернозема...

Но это не все. Мы знаем, что у почвы есть так называемое состояние «спелости», когда она содержит достаточное количество воды и прогрета солнцем. Она готова для обработки. Но спелость у почвы, словно спелость у груши, — это состояние мимолетное. Иногда оно длится всего несколько часов. И как невкусна недозрелая или перезрелая груша, так и неспелая или переспелая почва не даст опущенному в нее зерну воды и пищи вдоволь. И это определяет жесткую зависимость человека от земли: нужно быстро провести весенний сев, а каждый год человечество переворачивает при вспашке гору земли, величиною с Эльбрус. Дедовская скорость вспашки не годится для таких масштабов. Однако и сегодняшний трактор не дает при обработке больше тридцати километров в час.

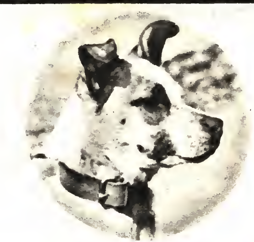
Решение лежит, вероятно, в поисках совершенно новых форм и методов обработки. Например, ультразвук: он способен быстро разрыхлять почву. Правда, он коварен: может одновременно убить все живое в ней — червей, микробов. Но это не страшно, если, изучив характер биогеоценозов на поле, сразу после обработки внести в него и микробов, и необходимых животных. Для этого, возможно, уже в ближайшие годы их будут разводить на специальных биогеоценотических станциях.

А может быть, удастся отыскать для почвы и какие-нибудь особые вещества-активаторы, которые резко ускоряли бы все протекающие в почве процессы? Существование их тоже предсказано академиком А. Ф. Иоффе. Такие вещества известны и в мире неживого — это катализаторы, — и в мире живого — это ферменты. А в почве?

10 тонн перегноя, внесенные на 1 гектар, уже заметно сказываются на урожае; 2 центнера удобрений ведут к приросту урожая на 5—10 центнеров; предположить, что возможно вещество, которое действовало бы еще более энергично, — вовсе не фантастика.

И тогда огромные запасы питательных веществ освободятся из «геологического сейфа». Пока никто не пробовал подействовать на эту сторону жизни почвы. Но время такого воздействия наступает. И хотя природа не ограничена в своих тайнах, человек не ограничен в своем познании ее, а значит, и в своих возможностях. И если мы сумеем объединить свои усилия на созидании (а не разрушении), то ни перенаселение, ни голод не будут нам угрожать. Залогом этому — постоянное возрастание плодородия почвы, этого «четвертого начала мироздания».

То, что между жизнью и смертью заключен короткий период «клинической смерти», когда жизнь может быть возвращена, — сейчас широко известно. Но сколько продолжается клиническая смерть? Минуту, пять, десять? Этому был посвящен репортаж Л. Розановой «Рассказ об одном опыте и роковых пяти минутах», опубликованный в шестом номере журнала за прошлый год. В нем рассказывалось об опыте, который провела в Москве группа ученых из киевского Института физиологии: собака Виктория была оживлена через 18 минут 40 секунд после смерти. Однако на вторые сутки после оживления собака была еще очень слаба, и неизвестно было, чем кончится дело. На этом репортаж кончался.



А вот фотография, которую мы недавно получили из Киева. Викторию (в просторечьи — Топку) увезли сначала в Киев, а летом, вместе с институтской экспедицией, — на Кавказ, в Терскол. Ни по внешности, ни по поведению Топка ничем не отличалась от других собак. Она научилась даже, когда накрывали на стол, звать участников экспедиции к обеду. А осенью у Топки родились щенята, один из них вместе с Топкой перед вами.

Возвращаясь к напечатанному





Гипотезы, предположения, проекты

ЕЩЕ ОДНО СРЕДСТВО

Чего только не предлагали в качестве средства от страшного «морского тигра». Дело доходило до рекомендации брать с собой в воду... зонтик. Мол, увидев неожиданно раскрытый невиданный предмет, акула немедленно шарахнется и уйдет в глубину, не желая с ним связываться. Никто только так и не попытался проверить это на опыте.

Но вот новое, серьезное предложение. Доктор Скотт Джонсон, работающий на экспериментальной станции американского флота в Пойнт-Мугу (Калифорния), считает, что от акул может помочь большой пластиковый мешок. Нет, он не предлагает засовывать в него морскую хищницу. Наоборот, человек, очутившийся за бортом, должен срочно влезть в полутораметровое пластиковое сооружение. Мешок наполнен водой, но не тонет, так как его верхний, открытый конец поддерживается на плаву с помощью надувного кольца.

Скотт Джонсон утверждает, что, не видя пловца, его мелькающих ног, не ощущая запаха крови (если человек ранен), акула оставит его в покое. Иностранная пресса сообщает, что в ходе опытов одни акулы не реагировали на человека, укрывшегося в таком мешке, а другие даже старались отплыть подальше от странного предмета.

ДОЖДЬ ПО АСФАЛЬТУ РЕКОЮ СТРУИТСЯ...

Как известно, облака образуются над землей в тех местах, где почва лучше прогрета и выделяет больше паров воды. Может быть, облака смогут образовываться и над асфальтом? Американские ученые Джоанна Малкус, Джемс Блэк и Барри Тарми решили проверить эту гипотезу. С этой целью они намереваются заасфальтировать площадку размером ни много ни мало в пятьдесят квадратных километров! Температура воздуха над площадкой повысится на несколько градусов, и теплый воздух создаст так называемую «воздушную гору». По ней, словно по склонам настоящей горы, ветер будет подниматься к вершине, создавая кучевые облака. А потом — кто знает? — из этих облаков прольется желанный дождь... Если такой метод добычи пресной воды окажется реальным, он будет значительно дешевле строительства установок для полива.

НА ОЧЕРЕДИ — ИСКУССТВЕННЫЙ ХИТИН

В Варшавском университете на кафедре органической химии группа ученых во главе с профессором Яном Свидерским уже несколько лет пытается получить заманчивую модификацию целлюлозного волокна, отличающуюся лишь небольшими особенностями строения молекулы. Это новое вещество — хитин — материал, из которого построены панцири крабов и раков, крылья майских жуков. Хитин обладает поразительной стойкостью ко всякого рода химическим веществам, прочен, красив.

Исследователи поставили своей целью научиться превращать целлюлозу в хитин. Предварительные результаты говорят, что задача вполне разрешима.

ШКОЛА ДЛЯ КАБАНОВ

Полезные или вредные животные кабаны? Конечно, вредные, когда они выходят из лесов на поля, они устраивают там полный разгром. Картофельное поле, на котором побывали кабаны, выглядит, как после бомбежки. Но у себя дома, в лесу, кабаны приносят очень большую пользу и лесу, и человеку. Они уничтожают множество самых разнообразных вредителей. Так нельзя ли их сделать безусловно полезными? Нельзя ли отучить спасаться от голода на полях и огородах?

Эту задачу поставили перед собой сотрудники Отдела промысловых животных Экологического института Польской Академии наук. Они разбрасывают в глухой чаще различные кабаньи лакомства. Это приучает животных искать пропитание не на полях, а, наоборот, в самой чащобе.

Сбудутся ли надежды польских зоологов, окажутся ли кабаны достаточно понятливыми учениками, мы узнаем не раньше, чем через несколько лет. Но проект «кабаньей школы» был разработан на основании тщательного изучения быта и нравов этих важных для Польши промысловых животных.

СКОЛЬКО АТОМОВ В КОСМОСЕ?

До сих пор считалось, что в межзвездном пространстве нашей Галактики на каждый кубический сантиметр объема приходится в среднем не более одного атома вещества. Однако расчеты, представленные на последнем симпозиуме по релятивистской астрофизике доктором Юджином Паркером из Чикагского университета, дают на тот же объем семь атомов.

С этим, говорит он, нужно согласиться, если мы хотим считать Галактику плоской спиралью, обладающей магнитным полем и пронизанной космическими лучами. Впрочем, соглашается он, с натяжкой можно помириться и на трех атомах.





ДВОРЕЦ В ТАРЕЛКЕ

Охота без ружья

В. ЧЕРНЫШЕВ, кандидат биологических наук

Фото В. НОВГОРОДЦЕВА

Через несколько недель из этого домика вылетит насекомое, похожее на крупную моль: серое, желтоватое или угольно-черное; длинные усы-антенны прижаты друг к другу и торчат прямо вперед. Это ручейник. А пока здесь живет его личинка.

Крохотная личиночка вылупилась из яйца, которое крылатая самка отложила прямо в воду. Вылупилась — и сразу начала строить дом. Вкусы у личинок разных видов различны. Одни строят из растений и кусочков коры, другие — из песчинок или даже мелких раковинок; третьи — из всего, что есть «под рукой». Кусочки материала личинка скрепляет тончайшими шелковыми нитями, а нити выделяются специальными железами.

Личинка растет — растет вместе с ней и домик: она его постоянно надстраивает с головного конца. Тяжела эта каменная походная палатка, медленно тянет личинка свою ношу. Но торопиться ей некуда. Был бы корм — водные растения; маленькое ослабевшее насекомое — тоже неплохо. Зато личинку дом спасает от мелких хищников — он им не по зубам. Да и не всякий догадается, что внутри горки палочек или камешков — живое существо.

Если взять личинку за голову и потянуть наружу, — она скорее разорвется, чем оставит свое жилище: на теле у нее специальные крючья и бугорки, которыми она цепляется за домик изнутри. Но все-таки выгнать ее можно. Для этого через отверстие на заднем конце домика надо вставить тонкую палочку или травинку и осторожно толкать личинку вперед. Очень неохотно и медленно, но она вылезет.

Такая бездомная и беззащитная личинка сразу начнет искать, из чего бы построить новое жилище. Конечно, охотнее всего она использует материал, к которому привыкла. Но если подложить ей вместо камешков и песка кусочки цветной пластмассы или битого стекла, она построит такой сказочный дворец, какой вы видите на фотографии.

Такой дом личинка (а ее нетрудно найти в чистом ручье) может построить даже в тарелке с водой. Только будьте терпеливы. И учтите: личинки ручейников в теплой воде быстро погибают. Кроме того, они очень чувствительны к чистоте и к содержанию в воде кислорода. Поэтому меняйте воду почаще.

Издательство «Высшая школа». Рукописи не возвращаются.

Т-03319. Подписано к печати 26/1.68 г. Объем 8 печ. л. Бумага 70×108¹/₈. Тираж 500 000. Заказ № 1476. Адрес редакции: Москва, И-473, 2-й Волконский пер., 1.
Тип. им. К. Пожелы, г. Каунас, ул. Гедимино, 10. Цена 30 коп.



БЕЗДОННАЯ ДЫРА

В Адриатическом море, возле западного побережья острова Кефалем, ученые обнаружили... дыру в море. Подсчитано, что ежесуточно в ней «пропадает» около 30 тысяч тонн воды. Пытались обнаружить выход воды и с помощью краски, и с помощью маленьких кусочков пластика, которого было брошено в дыру около 130 килограммов. Увы, все усилия до сих пор оканчивались ничем. Таинственная дыра продолжает смущать умы.

ШУТКИ МОЛНИИ

Это произошло в Вене. Молния ударила в антенну стоявшего у тротуара автомобиля. И случилось неожиданное: сильный разряд тока включил стартер, автомобиль поехал по улице, натолкнулся на стену дома и разбился.

ПОВЫШЕНИЕ ПО СЛУЖБЕ

На одном из кладбищ Орлеана (Франция) был до недавнего времени могильный памятник с такой надписью: «Здесь покоится Жюльетта Легран, супруга бухгалтера». Когда овдовевший Легран получил повышение по службе, он распорядился изменить надпись на могильном камне. И теперь на нем можно прочесть: «Здесь покоится Жюльетта Легран, супруга старшего бухгалтера».

ЧЕРЕЗ 30 СЕКУНД — 245 КИЛОМЕТРОВ В ЧАС!

Двенадцатицилиндровый двигатель в 350 лошадиных сил установлен на спортивно-гоночной итальянской машине «Миура». Это самая быстрая машина в мире, среди обычных машин допущенная к движению по шоссейным дорогам. С места за десять секунд она набирает скорость 120 километров в час, а через 30 секунд — 245 километров в час.

НЕ ТОЛЬКО КУКУШКА

Наплевательское отношение кукушки к собственному потомству было известно людям за две тысячи лет до нашей эры и успело прочно войти в поговорку. Но кукушка — вовсе не единственное исключение в птичьем мире. Известно, например, семь видов ткачиков, которые никогда не выводят птенцов самостоятельно. Интересно, что другие виды этого обширного семейства славятся как раз своим великолепным умением вить гнезда — хитроумно сплетенные из травы мешки, свешивающиеся с тонких веток: иногда ткачики даже вплетают в наружную стенку гнезда острые шипы, превращая гнезда в маленькие крепости. Не слишком утруждают себя заботами о детях аргентинская утка и африканский медовед. Медовед подбрасывает по одному яйцу в гнезда дятлов, иволг, сорокопутов, причем сначала выбрасывает вон одно из яиц хозяев гнезда. Но в отличие от кукушки, родители-медоведы сами кормят птенца, и когда он подрастет, уводят из гнезда приемных родителей.

КАК ПОЙМАТЬ ВОРА!

Англичане все чаще встречаются в газетах с сообщениями о побегах арестантов. Наиболее возмущенные граждане шлют в редакции газет различные советы. Самое оригинальное предложение поступило от одного молодого изобретателя: в зубы особо опасных преступников запломбировывать миниатюрные радиопередатчики. Тогда бежавших арестантов легко будет обнаружить с помощью радиолокатора.

КРАН — ОФИЦИАНТ

Стол для торжественного обеда на одном из машиностроительных заводов в Торуни (Польша) был накрыт... подъемным краном. Кран расстелил скатерть, расставил аккуратно тарелки, разложил вилки, ножи, салфетки. Так польские машиностроители продемонстрировали иностранным покупателям отличную управляемость своего крана, а заодно и незаурядное искусство крановщика.

КОРА ИДЕТ В ДЕЛО

Одна только целлюлозная и бумажная промышленность ГДР отправляет ежегодно в отходы до 150 тысяч тонн сосновой и еловой коры. Уничтожение отходов обходится недешево. Поэтому институт древесной технологии в Дрездене разработал поточную линию, изготовляющую из коры большие плиты. Высокой прочностью они, естественно, не отличаются, но обладают зато другими ценными качествами: хорошо поглощают звук и служат надежным теплоизолятором. Многообещающим материалом заинтересовались и строители, и мебельщики.

НЕ ПО СХЕМЕ

Каждый читатель детективных или шпионских романов знает: прежде чем вскрыть сейф с хитроумной сигнализацией, надо перерезать ведущие к нему провода. Знал это и Габриель Леллон, «джентльмен удачи», решивший ограбить ювелирную фабрику в Льютихе (Бельгия). Он подкрался ночью к фабрике и перерезал все провода, ведущие в здание. Но владелец фабрики, спавший на втором этаже, проснулся оттого, что электрическая подушка, которой он согревал ноги, остыла, и поймал грабителя с поличным.

СТАТИСТИКА НА СТОРОНЕ НЕКУРЯЩИХ

Американские компании по страхованию жизни снизили сумму взносов для некурящих клиентов на 30 процентов. Статистика у них поставлена превосходно, и компании уверены, что некурящие в убыток их не введут.

КАК БРЮССЕЛЬ СТАЛ МОРСКИМ ПОРТОМ

Не так давно с одной из верфей Антверпена было спущено судно, благодаря которому сухопутный Брюссель превратился в морской порт. Этот «фокус» совершил владелец судна, фламандец по происхождению. Дело в том, что он набрал команду из жителей Брабанта, где говорят по-французски, а между фламандцами и валлонами (к которым относятся и брабантцы) уже давно идет спор, каким языком следует пользоваться: фламандским или французским? Находчивый фламандец не захотел осложнений, и назвал портом приписки своего судна Брюссель, где оба языка считаются равноправными.

«ВЕЧНЫЙ» ДВИГАТЕЛЬ

На выставке научной аппаратуры в Англии демонстрировался любопытный экспонат: металлический диск, сидящий на оси. Диск непрерывно крутился — как будто сам собой. Во всяком случае, к такому выводу приходили все, кто не знал секрета этого «чуда». А секрет был несложен. На ободе диска лежал слой полупроводникового материала, магнитная проницаемость которого зависела от яркости падающего света. Подставкой служил сильный магнит. Он притягивал к себе освещенную часть диска, диск поворачивался, под луч света попадал новый участок обода, который, в свою очередь, также начинал притягиваться. И диск безостановочно вращался.

ГДЕ СПИТ АКУЛА!

Гигантская акула — одна из самых крупных морских рыб. Она достигает 10 метров в длину и весит до 4 тонн. Великан обитает во всех океанах, преимущественно в средних и высоких широтах. Гигантскую акулу летом можно встретить около атлантического побережья Европы. Плавает она в это время неглубоко, прямо у поверхности воды. И часто можно видеть, как ее мощный, достигающий 2 метров в высоту спинной плавник стремительно рассекает водную гладь.

В отличие от широко известной голубой акулы, гигантская акула совершенно безвредна: как и кит, она питается исключительно планктоном. Огромный рот ее лишен страшных зубов. Там лишь маленькие безобидные хрящи и щетинистый венец, покрытый клейкой слюной, к которой и прилипает планктон. Взрослая гигантская акула, добывая себе корм, за час пропускает через рот и жабры около 150 тонн воды. Печень акулы весит до тонны. В ней много рыбьего жира, и уже давно на Гебридских островах, в Ирландии и Шотландии этот жир использовался для освещения. А сегодня за акулой охотятся тоже из-за этого жира.

Осенью гигантские акулы уходят из прибрежных вод. Куда? Об этом никто не знает. Предполагают, что они уходят на зимнюю спячку глубоко на дно моря.

Высшая школа за пятьдесят лет

Успехами СССР в важнейших областях современной науки, в деле народного образования, здравоохранения, культуры и искусства восхищается теперь весь мир. А ведь всего 50 лет назад значительная часть населения страны была попросту неграмотна. И в том, что некогда полунищая, отсталая страна ныне достигла вершин современного прогресса, велика заслуга отечественной высшей школы.

О славном полувековом пути советской высшей школы, о содержании ее работы, задачах и перспективах развития рассказывается в книге «Высшая школа СССР за 50 лет (1917—1967 г.г.)», написанной коллективом авторов, под ред. проф. В. П. Елютина и выпущенной в свет издательством «Высшая школа». (В книге 396 стр., цена ее 2 руб. 23 коп.).

Читатель найдет здесь богатый фактический материал об организации учебного процесса в высшей школе, о принципах подготовки специалистов для промышленности, сельского хозяйства, здравоохранения, просвещения и других отраслей народного хозяйства и культуры, о проблемах заочного и вечернего обучения, подготовке аспирантов и профессорско-преподавательского состава, вопросах развития научных исследований, формах и методах идейно-воспитательной работы, деятельности общественных организаций, о международных связях советской высшей школы.

В книге приведены статистические данные, издание широко иллюстрировано. Юбилейный сборник будет полезен широкому кругу читателей: лекторам, пропагандистам, агитаторам, преподавателям и всем, кто интересуется вопросами высшего образования.

Приобрести эту книгу можно, послав заказ по адресу: Москва, В-168, «Книга — почтой».



Цена 30 коп. 70332.